

Aus der Abteilung für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten und Kieferchirurgie
des Zahnärztlichen Institutes der Universität Zürich
und der Kieferchirurgischen Klinik des Universitätsspitals Zürich

Abteilungsvorsteher und Klinikdirektor: Prof. Dr. med. H.L. Obwegeser, Dr. sc. h.c.

Arbeit unter der Leitung von
Dr. med., Dr. med. dent. M. Farmand

**Ergebnisse nach Unterkiefer-Aufbau mit gebündelten,
halbierten, autologen Rippen
und gestieltem Alveolarkamm-Deckel
und gleichzeitige linguale und vestibuläre,
submuköse Sulkusplastik**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
MARTIN FELIX RYFFEL
von Zürich und Stäfa ZH

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. med. H. Obwegeser

Zürich 1987
Zentralstelle der Studentenschaft

Aus der Abteilung für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten und Kieferchirurgie
des Zahnärztlichen Institutes der Universität Zürich
und der Kieferchirurgischen Klinik des Universitätsspitals Zürich

Abteilungsvorsteher und Klinikdirektor: Prof. Dr. med. H.L. Obwegeser, Dr. sc. h.c.

Arbeit unter der Leitung von
Dr. med., Dr. med. dent. M. Farmand

**Ergebnisse nach Unterkiefer-Aufbau mit gebündelten,
halbierten, autologen Rippen
und gestieltem Alveolarkamm-Deckel
und gleichzeitige linguale und vestibuläre,
submuköse Sulkusplastik**

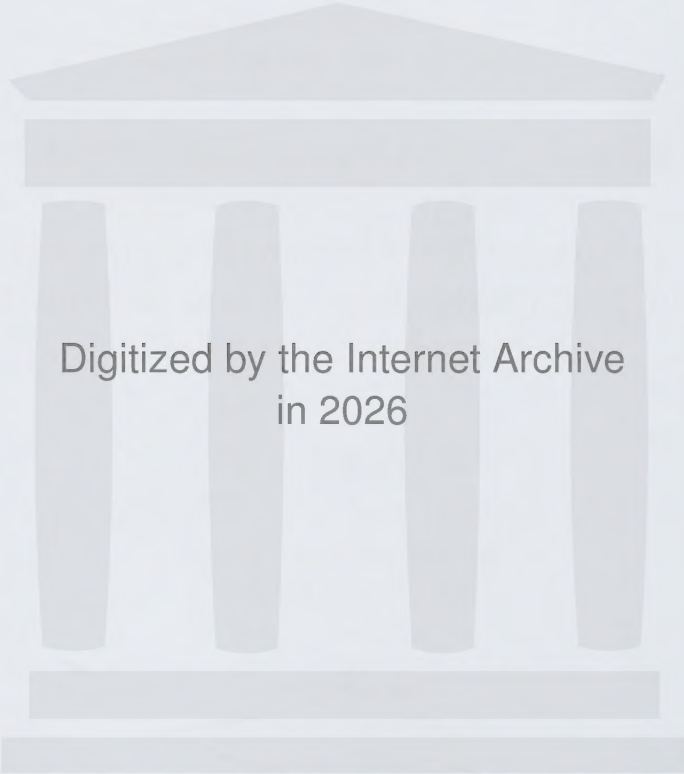
Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
MARTIN FELIX RYFFEL
von Zürich und Stäfa ZH

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. med. H. Obwegeser

Zürich 1987
Zentralstelle der Studentenschaft



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41507213_0028

meinen Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung	3
2. Fragestellung der Arbeit	4
3. Literaturübersicht über bestehende Aufbaumethoden für den Unterkiefer	4
3.1 Auflagerungstechnik	5
3.2 Unterlagerungstechnik	6
3.3 Sandwichtechnik	7
3.4 Visiertechnik	7
3.5 Kombinationen der einzelnen Techniken	8
3.6 Aufbaumethoden kombiniert mit gleichzeitigen Weichteilplastiken	8
4. Material und Methode	
4.1 Operationsmethode	9
4.2 Patientengut	14
4.3 Untersuchungsverfahren	17
4.4 Untersuchungszeitraum	20
4.5 Kritik der Untersuchungsmethoden	20
4.6 Kritik zum Untersuchungszeitraum	21
5. Postoperativer Verlauf	
5.1 Postoperative Kontrollen	22
5.2 Komplikationen	22

5.3	Zweiteingriffe	26
6.	Ergebnisse	29
6.1	Subjektive Beurteilung	29
6.2	Klinische Auswertung	29
6.2.1	Aussehen	29
6.2.2	Schleimhautverhältnisse und Prothesenhalt	30
6.2.3	Änderung der intermaxillären Beziehung	32
6.2.4	Sensibilität des N. alveolaris inferior	36
6.3	Röntgenologische Auswertung	37
6.3.1	Resorptionsverhalten in der Front	38
6.3.2	Resorptionsverhalten seitlich	45
6.3.3	Resorptionsverhalten bei der Gruppe S	45
7.	Diskussion	50
7.1	Allgemeines	50
7.2	Resorptionsverhalten	52
7.3	Sensibilitätsstörungen nach Unterkieferaufbauten	57
7.4	Spina mentalis posterior	58
8.	Schlussfolgerung	58
9.	Zusammenfassung	59
10.	Anhang	60
11.	Literaturverzeichnis	68
12.	Danksagung	76
13.	curriculum vitae	77

1. Einleitung

In den letzten Jahren sind die Aufbaumethoden des atrophischen Unterkiefers mit Knochen sehr in Diskussion geraten. Dabei werden vor allem das Resorptionsverhalten und die teilweise hohen Resorptionsraten erwähnt. Deshalb gewinnen die Aufbaumethoden mit alloplastischen, nicht resorbierbaren Materialien immer mehr an Bedeutung. Aber gerade bei jüngeren Patienten mit sehr starken Atrophien haben Knochentransplantationen heute noch immer ihre Indikation (OBWEGESER 1976, 1977, SCHWENZER 1982).

Es scheint, dass bei den Aufbaumethoden die Sandwichtechniken und ihre Modifikationen wegen ihrer geringen Resorptionsraten sich immer mehr durchsetzen. Diese beheben aber vor allem die Atrophie im Frontzahnbereich. Distal der Nn. mentales kommen immer noch mit Ausnahmen die Onlay-Techniken zur Anwendung, wie der Aufbau nach OBWEGESER (1977) mit gebündelten halbierten Rippen.

In der seit 1984 angewendeten, unten beschriebenen Kombinationsmethode des klassischen Rippenaufbaus nach OBWEGESER (1967, 1977) und der Sandwichtechnik (SCHETTLER 1976) wird versucht, die Vorteile der bestehenden Methoden auszunutzen.

Die Frühresultate sind im Vergleich mit anderen Methoden ermutigend, sodass es notwendig wurde, bereits nach den ersten 18 Monaten eine genaue Evaluierung durchzuführen.

2. Fragestellung der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, die unten dargestellte Kombinationsmethode vor allem auf Resorptionsverhalten, aber auch auf Patientenurteil, postoperative Komplikationen und durchgeführte Zweit-eingriffe zu untersuchen und ihre Bedeutung im Rahmen der heute bekannten präprothetischen Chirurgie darzulegen.

Die Untersuchung erfolgt verhältnismässig frühzeitig, da bereits in den ersten 6 - 9 Monaten ein entsprechender Trend hinsichtlich der genannten Faktoren auszumachen ist. Unserer Meinung nach muss bereits frühzeitig eine Evaluierung stattfinden, da beim Auftreten negativer Resultate, wie zum Beispiel zu hohe Resorptionsrate, die Operationsmethode fallengelassen werden muss.

Ausserdem sollte der Einfluss einer Sekundäroperation im Sinne einer totalen Mundboden- und Vestibulumplastik mit Hauttransplantat auf das Resorptionsverhalten hin untersucht werden, und auch inwieweit bei Durchführung der gleichzeitigen Sulkusplastik eine sekundäre Weichteilplastik durchgeführt werden muss.

Natürlich müssen in weiteren Untersuchungen die Spätresultate evaluiert werden, da frühestens nach 2 Jahren eine absolute Aussage gemacht werden kann.

3. Literaturübersicht über bestehende Aufbaumethoden für den UK

Es gibt verschiedene Methoden für den Aufbau des atrophischen Kiefers (Uebersicht HAERLE und HOPKINS 1984).

Die Aufbaumethoden unterscheiden sich in der Art der Position des Aufbaumaterials mit Osteotomie und ohne Osteotomie des Unterkiefers und durch die Verwendung verschiedener Materialien.

Grundsätzlich gibt es folgende Möglichkeiten des Aufbaus:

- Auflagerungstechnik
- Unterlagerungstechnik
- Sandwichtechnik
- Visiertechnik

- Kombinationen der verschiedenen Aufbaumethoden
- Aufbau kombiniert mit gleichzeitigen Weichteilplastiken

Mit Ausnahme der Visiertechnik muss bei all diesen Methoden ein Aufbaumaterial eingebracht werden. Grundsätzlich eignen sich dafür autologer oder konservierter homologer Knochen oder Knorpel von Beckenkamm oder Rippe. Die Rippen können als ganze (OBWEGESER 1967, DAVIES et al. 1970) oder halbierte gebündelte Rippen (OBWEGESER 1977) eingesetzt werden. Immer häufiger werden auch alloplastische Materialien, vor allem das Hydroxylapatit, verwendet.

3.1 Auflagerungstechnik

Die subperiostale Auflagerung autologer Knochentransplantate kommt bereits seit längerer Zeit bei Unterkiefer-Rekonstruktionen (SCHMID 1954, CELESNIK 1964) und als Aufbaumethode für den zahnlosen, atrophischen Unterkiefer zur Anwendung. Verwendet werden vorwiegend Beckenkamm (SCHMID 1954, GERRY 1956, CELESNIK 1964, OBWEGESER und MCINTOSH 1967, OBWEGESER 1977) und Rippe (OBWEGESER 1967, DAVIES et al. 1970, OBWEGESER und SAILER 1973, OBWEGESER 1977). Ferner lässt sich auch ein frontovestibulär aus der Mandibula entnommener Kinnspan verwenden (HOFER und MEHNERT 1964). Homologer, meist gefriergetrockneter Knochen (OBWEGESER und SAILER 1973, OBWEGESER 1976, WOLFORD und EPKER 1977, MARX et al. 1981), auch kombiniert mit autologer Beckenkammspongiosa (YEAGER und BOYNE 1969, KELLY und FRIEDLAENDER 1977) kommt ferner zur Anwendung.

Autologer Knorpel wird ebenfalls zur subperiostalen Auflagerung (CELESNIK 1965, KRUEGER 1965, BULL et al 1976, OBWEGESER 1967, GRIMM 1977, STEINHAUSER et al. 1982) verwendet. Im weiteren wird auch homologer frischer (KRUEGER 1965), Cialit^R-konservierter (RIEDIGER und SCHMELZLE et al. 1980, SCHMELZLE und SCHWENZER 1982), oder lyophilisierter (SAILER 1983) Leichenknorpel eingesetzt.

An alloplastischen Materialien (Uebersicht TOPAZIAN et al. 1971) werden zunehmend Hydroxylapatit in Form von Granula (KENT et al. 1982, HAERLE 1985, BOCHLOGYROS et al. 1985) oder Blöcken (PIECUCH et al. 1983, PIECUCH und FEDORKA 1983, FISCHER-BRANDIES und DIELEERT 1985, DIELEERT et al. 1985, WHITE und SHORS 1986) und Aragonit (SOUYRIS et al. 1985) verwendet.

Im weiteren gelangten Kunststoffe, wie Polyvinylschwämme (LEWIN und EPSTEIN 1960) und Proplast (KENT et al. 1972), sowie Tantal (HOLLAND 1953) und Vitallium-Gitter (BIRD et al. 1974), aber auch anorganische Mineralstoffe, wie Gips (BARROS-SAINT PASTEUR 1966, BAHN 1966), Keramik (HAMMER et al. 1973) und Al_2O_3 (PEDERSEN 1976) und organische Stoffe, wie Gelatineschwämme (MOORE et al. 1953) zum Einbau.

Auch der Unterkiefer-Aufbau mittels submuköser Auflagerung (Silikon-Dacronimplantat, GATEWOOD 1968) wurde beschrieben.

Von den alloplastischen Materialien haben bis jetzt nur die Hydroxylapatitgranula eine breitere Anwendung gefunden (KENT et al. 1982, HAERLE 1985).

3.2 Unterlagerungstechnik

Eine andere Technik ist die Unterlagerung des Unterkiefers mit Materialien, wodurch der Alveolarkamm indirekt erhöht wird.

Einfache Unterlagerung mit homologem Knochen (HABERZETTEL 1968), autologer Rippe (SANDERS und COX 1976, CANZONA 1976, GRIMM 1977) oder autologem Beckenkamm (SCHETTLER 1980) führt zu einer Veränderung der Kinnkontur.

Falls vor der Unterlagerung der Mandibula die knöcherne Kinnprominenz osteotomiert und anschliessend unter das Transplantat fixiert wird, kann die Kinnkontur des Patienten weitgehend erhalten werden (LEKKAS und WES 1981).

Das Material kann über extraoralen (SANDERS und COX 1976, GRIMM 1977, LEKKAS und WES 1981) und oralen (SCHETTLER 1980) Zugang eingebaut werden.

Diese Techniken werden als ultima ratio angesehen (HAERLE 1985).

3.3 Sandwichtechnik

Eine absolute Erhöhung des knöchernen Kieferkammes kann auch durch die sogenannte Sandwichtechnik erreicht werden. Diese Operationsmethode wurde in den Sechzigerjahren erstmals beschrieben (BARROS SAINT-PASTEUR 1966) und ist später unter dem Begriff Sandwichtechnik (SCHETTLER 1976) bekannt geworden. Bei diesem Verfahren wird der Unterkiefer durch eine schräge (BARROS SAINT-PASTEUR 1966, LEKKAS 1977, STOELINGA 1978) oder horizontale (SCHETTLER 1976, BELL et al. 1977) Osteotomie geteilt.

Zwischen diesen beiden gestielten Segmenten wird dann ein Aufbau-
material interponiert.

Es wird vorwiegend autologer Beckenkamm (BELL et al. 1977, LEKKAS 1977, SCHETTLER 1982), aber auch auto- und homologer Rippenknorpel (SCHETTLER 1976 und 1982), heterologer, entproteinisierter Rinderknochen, Gips (BARROS SAINT-PASTEUR 1966) und Glaskeramik (BUNTE et al. 1976) eingelagert. Der Vorteil dieser Technik liegt darin, dass die osteotomierte Knochenspanne an den Weichteilen gestielt bleibt und eine solide Auflagefläche für die spätere Prothese bildet. Das Interponat selbst wird gleichmässig belastet und ist sowohl von lingual, wie bukkal weitgehend von Periost bedeckt.

3.4 Visiertechnik

Das Prinzip der Visiertechnik liegt darin, dass kein Material auf-, unter- oder eingelagert wird, sondern es erfolgt nach einer vertikalen (HAERLE 1975) oder schrägen Osteotomie einer lingualen oder vestibulären Knochenspanne lediglich eine Verschiebung des osteotomierten Segmentes nach cranial oder caudal. In dieser Position werden die Teile mit Drahtnähten fixiert. Die Visiertechnik wurde mit vestibulärer Spongiosaanlagerung und Knocheninterposition (HOPKINS 1982) modifiziert.

Die osteotomierten Teile bleiben sowohl lingual, wie vestibulär gestielt.

3.5 Kombinationen der einzelnen Techniken

Visier- und Sandwichtechnik lassen sich kombinieren. Durch die partielle Führung der Sandwich-Osteotomie in schräger oder vertikaler Richtung lässt sich frontal Stützmaterial, in der Regel autologer Beckenkamm, interponieren, wodurch im seitlichen Unterkieferbereich der Alveolarfortsatz visierartig gegen cranial verschoben wird (DE KOOMEN et al. 1979, FROST et al. 1982).

Bei der sogenannten "three-piece-osteotomy" werden seitlich durch schräge Schnittführung abgetrennte linguale Corticalisplatten um 90 Grad gedreht und mit interponiertem Knochen unterstützt. Das abgetrennte Frontteil wird mit zwei knöchernen Stützen unterstützt und mit Draht fixiert (STOELINGA et al. 1983).

Auch der Unterkiefer-Aufbau mit gebündelten, halbierten Rippen (OBWEGESER 1977,1978) lässt sich mit der Sandwichtechnik (SCHETTLER 1976) kombinieren (FARMAND 1986), wobei dann ein an den oberen Portionen des M. genioglossus gestielter Alveolarkammdeckel in der Front osteotomiert und dem Rippentransplantat aufgelagert wird.

3.6 Aufbaumethoden kombiniert mit gleichzeitigen Weichteilplastiken

Nach jedem Aufbau ist meist eine Weichteilplastik im Sinne einer Vestibulum- und/oder Mundbodenplastik notwendig, aber nur selten wurde über die Kombination von Aufbauten mit gleichzeitiger Vestibulumplastik berichtet (siehe 7. Diskussion)

Meist wurden bis jetzt der Visieraufbau und die UK-Aufbauten mit Hydroxylapatit mit einer Vestibulumplastik kombiniert.

Die Vestibulumplastik kombiniert mit dem Visieraufbau erfolgt entweder mit freiem Schleimhauttransplantat (BRONS et al. 1977), mit gestieltem Schleimhautlappen oder sekundärer Epithelisierung der labialen Fläche (WASSMUND 1931, REHRMANN 1959, PETERSON und SLADE 1977) nach KAZANJIAN (1924) (PICHLER und TRAUNER 1930) oder in modifizierter Form nach EDLAN und MEJCHAR (1963) (HOPKINS und STAFFORD 1974, HAERLE 1982).

Die Vestibulumplastik mit freiem Schleimhauttransplantat der labialen Fläche lässt sich auch gleichzeitig mit einem Sandwichaufbau oder mit einem kombinierten Sandwich-Visieraufbau (FITZPATRICK 1981) durchführen. Dies wurde auch im Tierversuch gezeigt (DANIELSON und NEMARICH 1976).

Alle diese Vestibulumplastiken ergeben meist eine Vertiefung in der Front, ändern jedoch an der Situation des Mundbodens und im Vestibulum distal der Ff. mentalia kaum etwas.

Der Rippenaufbau mit gestieltem Alveolarkammdeckel in der Front lässt sich mit einer gleichzeitigen lingualen und vestibulären, submukösen Sulkusplastik (FARMAND 1986) kombinieren.

4. Material und Methode

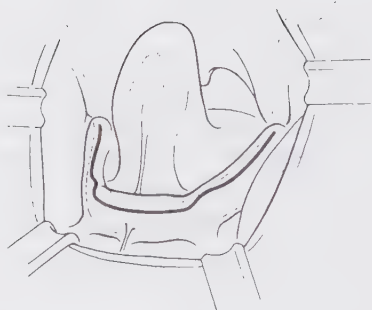
4.1 Operationsmethode

Die hier angewandte Kombinationsmethode ist in der Literatur bereits beschrieben worden (FARMAND 1986).

Der Eingriff wird am intubierten Patienten in Vollnarkose durchgeführt. Zur Kammerhöhung werden Rippen verwendet. Es werden in der üblichen Weise mindestens 2 Rippen entnommen. Diese sollten eine Mindestlänge von 13 - 15 cm haben, damit 5 halbierte Rippenstücke zusammengebündelt werden können. Je nach Dicke derselben und nach der Grösse des Unterkiefers kann die Entnahme einer dritten Rippe notwendig werden.

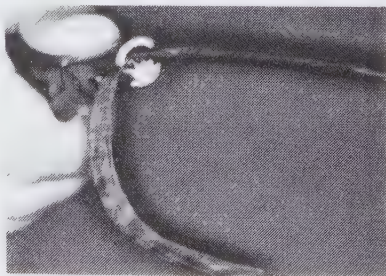
Im Unterkiefer wird nach submuköser Infiltration von POR 8 eine Kaminzision aus Gegend 36 bis 46 vorgenommen (Abb. 1). Der Unter-

Abb. 1



kiefer wird auf der Oberfläche soweit subperiostal dargestellt, dass später die gebündelten, halbierten Rippen (OBWEGESER 1967, 1977) gut aufgelagert werden können. Der M. mylohyoideus bleibt an der Linea mylohyoidea adhären. Die Schleimhaut wird lingual nur spärlich mobilisiert. Beide Nn. mentales, die bei einer starken Atrophie meist direkt auf dem Alveolarkamm heraustreten oder sogar als Fortsetzung des N. alveolaris inferior auf der Oberfläche frei liegen können, werden vorsichtig nur soweit dargestellt, dass sie bei der Osteotomie und Befestigung des Rippentransplantates nicht beschädigt werden. Um ein entsprechend geformtes Transplantat aus halbierten Rippen zu erhalten, wird mittels eines 1,0 mm dicken Drahtes die grösste Zirkumferenz des zu bildenden Aufbaues am Unterkiefer abgemessen. Mit diesem Mass wird ausserhalb des Mundes ein hufeisenförmiges Transplantat aus 5 halbierten Rippen vorbereitet. Dazu werden die Rippen leicht dekortiziert, die Oberkante leicht abgetragen und mit dem Meissel in zwei Hälften gespalten. Mit einer Knochenformzange (Abb. 2) werden sie dann hufeisenförmig gebogen (OBWEGESER 1977).

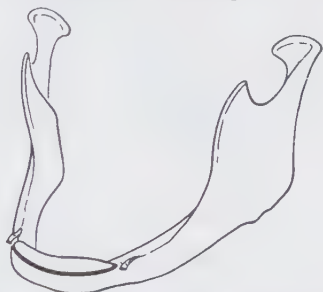
Abb. 2



Gemäss dem Drahtmass werden nun 5 Rippenhälften aneinandergelagert und mit mehreren (rund 8-12) 0,3 mm dicken, vertikal verlaufenden Matratzendrähten aneinandergepresst und gehalten. Im dorsalen Bereich wird das Transplantat so konfiguriert, dass bei Auflage auf dem Unterkiefer eine parallele Ebene zum Oberkiefer entsteht. Eine schiefe Ebene im Molarenbereich muss vermieden werden.

Je nach Form des Unterkiefers kann jetzt zwischen den beiden Nn. mentales ein schleimhautgestielter, etwa 2 bis 4 mm dicker Knochendeckel mit einer Stichsäge abgesägt werden (Abb. 3).

Abb. 3



Die Formgebung dieses Deckels muss so gehalten sein, dass nach Abheben desselben eine waagrechte Auflagefläche für das Transplantat entsteht. Dieser Deckel kann auch bei extremer Atrophie gebildet werden. Meist ist gerade in der Front die Spina mentalis posterior spornartig vorhanden. Dieser Sporn kann durch eine entsprechende schräge Osteotomie und spätere Fixierung auf dem Transplantat leicht nach lingual gekippt werden. Falls gleichzeitig eine linguale und vestibuläre submuköse Sulkusplastik durchgeführt werden soll, werden nach erfolgter Osteotomie und genauerer Anpassung des Transplantats auf den Unterkiefer matratzenartig von der lingualen Wundfläche aus Supramidfäden der Stärke 2.0 knapp über den M. mylohyoideus geführt (Abb. 4a, b).

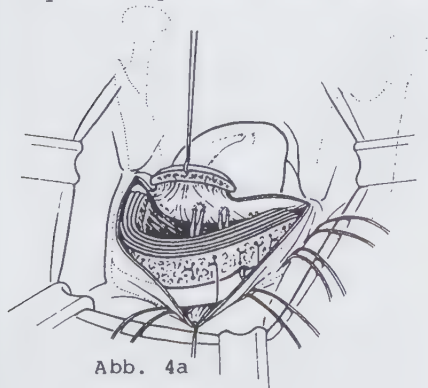


Abb. 4a

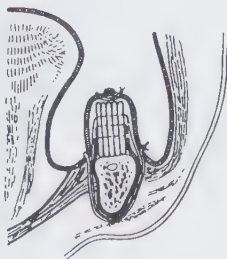
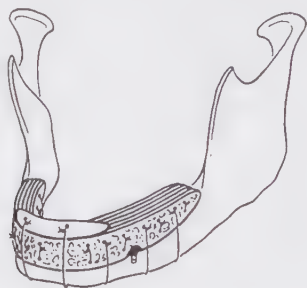


Abb. 4b

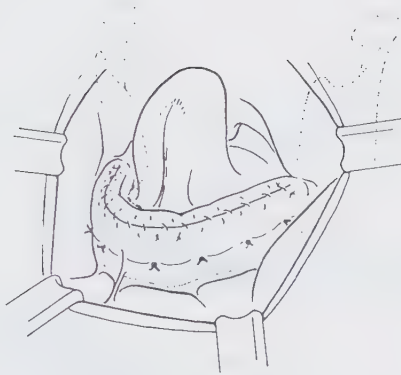
Es sind normalerweise auf jeder Seite vier, die von vorn nach dorsal in einem Abstand 1 - 1,5 cm angelegt werden. Diese Nähte dienen später zur Adaptation der Schleimhaut an das Transplantat. Nach der Mobilisation des Deckels kann nun sandwichartig das vorbereitete Transplantat interponiert werden (Abb. 5).

Abb. 5



Das hufeisenförmige Transplantat muss in den meisten Fällen lingual auf den Unterkiefer gestellt werden, um die sogenannte Altersprogenie zu kompensieren. Mit jederseits mindestens vier 0,4 mm dicken zirkummandibulären Drähten werden die Rippen am Unterkiefer befestigt. Die Drähte sollen im oberen Drittel durch die Rippen geführt werden. Zwei Drähte werden hinter und ein Draht wird vor dem Nerv plaziert. Im Bereich der Nn. mentales wird zur Entlastung das Rippentransplantat eingekerbt. Der Knochendeckel wird in der Front mit zwei zirkummandibulären Drähten auf den Rippen gehalten; je nach Auflagerung kann der Deckel leicht nach lingual gekippt werden. Während lingual nur eine geringe Mobilisation der Schleimhaut notwendig ist, müssen vestibulär Periostritzungen unter Schonung des N. mentalis vorgenommen und submukös die Schleimhaut etwas ausgebreitet werden. Dann werden bei guten Schleimhautverhältnissen die vorgelegten Supramidfäden zirkummandibulär um den Unterkiefer gelegt und matrattenartig in einem Abstand von etwa 1,5 cm durch die vestibuläre Schleimhaut geführt (Abb. 4a, b). Ein Pull-out-Faden wird, wie bei der totalen Mundboden- und Vestibulumplastik (OBWEGESER 1963) lingual angelegt. Eine vertikale Matratzennaht mit Supramid 2.0 und eine einfache fortlaufende Naht mit Supramid 3.0 schliessen das Operationsgebiet (Abb. 6).

Abb. 6



Die um den Unterkiefer geführten Supramidfäden werden zuletzt geknüpft, so dass die Schleimhaut sowohl lingual, als auch vestibulär an das Rippentransplantat adaptiert wird (Abb. 4b). Diese Fäden werden am 7. postoperativen Tag entfernt. Dabei wird der Knoten vestibulär abgeschnitten und die Fäden lingual mit dem Pull-out-Faden herausgezogen. Wenn nur die vestibuläre Seite tiefer gelagert werden soll, so können dazu Schleimhaut-Periost- oder perfaziale Nähte verwendet werden. Die Supramidfäden des Inzisionsverschlusses werden zwischen 12. und 14. Tag entfernt, etwa eine Woche bis zwei Wochen später kann eine provisorische Prothese eingegliedert werden.

4.2 Patientengut

Es wurden insgesamt 43 Patienten untersucht, 37 Frauen und 6 Männer. Das Durchschnittsalter der Patienten lag zum Zeitpunkt der Operation bei 57 Jahren, wobei der jüngste 29 Jahre und der älteste 75 Jahre alt war (Abb. 7).

Die Patienten waren im Durchschnitt seit 15 Jahren vollständig zahnlos. Zum Zeitpunkt der Operation betrug die kürzeste Prothesentragdauer 2 Jahre und die längste 38 Jahre.

In 3 Fällen wurde gleichzeitig der Oberkiefer aufgebaut.

Die Patienten wurden uns überwiegend von Privatzahnärzten überwiesen mit dem Wunsch zur Erstellung der Prothesenfähigkeit.

Nach einer allgemeinmedizinischen Untersuchung erfolgte präoperativ die zahnärztliche Anamnese und Befundaufnahme.

Die Indikation zur aufbauenden Kammplastik wurde erst nach Abwägung folgender Faktoren gestellt:

Alter, Allgemeinzustand, Alveolarkammhöhe, intermaxilläre Relation und subjektive Aspekte des Patienten.

Hierbei ist zu bemerken, dass Patienten, die uns mit funktionell nicht optimalem Zahnersatz überwiesen wurden, besonders eingehend auf Prothesentauglichkeit hin untersucht und gegebenenfalls zur Herstellung eines optimalen Zahnersatzes zurückgewiesen werden (PALLA 1976, MARXKORS 1980).

Preoperative frontal height (n=43)

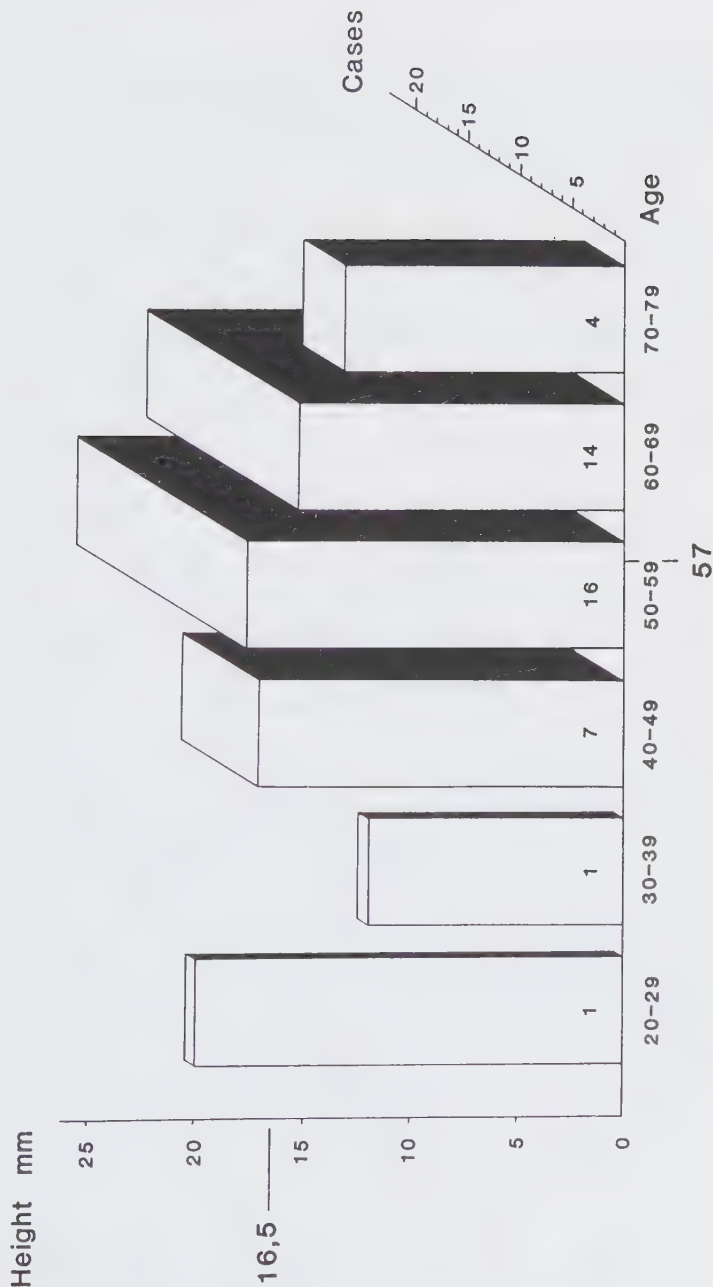


Abb. 7

Bei jungen Patienten wird auf Grund der hohen Lebenserwartung und demnach langen postoperativen Resorptionszeit die Indikation zur Operation bereits bei Alveolarkammhöhen, die noch über 15 mm liegen, gestellt. Bei der Indikationsstellung berücksichtigen wir auch die Atrophie in den seitlichen Unterkieferpartien.

Die durchschnittliche Kieferhöhe lag in der Front bei 16,5 mm, seitlich bei 11,3 mm (Messmethode s. u.).

Nach oben halten wir uns an keine Altersgrenze, sofern der Allgemeinzustand des Patienten gut ist. So sind die meisten Patienten zwischen 40 und 69 Jahren alt und weisen eine durchschnittliche Alveolarkammhöhe von 16,5 mm auf. 4 Patienten wurden noch im Alter von über 70 Jahren operiert.

Für die Nachuntersuchung erfolgte folgende Einteilung:

Gruppe A:	15 Patienten
Gruppe B:	15 Patienten
Gruppe C:	10 Patienten
Gruppe S:	3 Patienten

15 Patienten erhielten lediglich den Unterkiefer-Aufbau mit gebündelten, halbierten Rippen und gestieltem Alveolarkammdeckel in der Front ohne gleichzeitige linguale und vestibuläre Sulkusplastik (Gruppe A).

An weiteren 15 Patienten wurde die linguale und vestibuläre submuköse Sulkusplastik gleichzeitig durchgeführt, wobei die Schleimhautadaptationsnähte mit Chrom-Catgut gelegt wurden (Gruppe B).

Nachdem bei Patienten, bei denen Chrom-Catgut verwendet wurde, vermehrt Stichkanalinfekte aufgetreten sind (siehe 5.1 Komplikationen), wurden bei 10 weiteren Patienten die Schleimhautadaptationsnähte nach der Sulkusplastik mit Supramid 00 gelegt (Gruppe C).

3 Spezialfälle (=S) sind separat auf Resorption untersucht worden. Fall I (Methode A) und Fall III (Methode B) hatten bereits einmal eine totale Mundboden- und Vestibulumplastik mit Hauttransplantat erhalten und Fall II (Methode A) einen Visieraufbau.

4.3 Untersuchungsverfahren

Präoperativ erfolgte die klinische Untersuchung mit Aufnahme des Allgemeinzustand und Erhebung des Lokalbefundes. Für die Indikationsstellung wurden Höhe der Alveolarkämme, intermaxilläre Relation, Vestibulumtiefe Verlauf von Lippen-, Wangen- und Zungenbändern, Ansatzstellen von Mm. mylohyoideus, Mm. masseteres und M. orbicularis oris, Lage und Form der Spina mentalis posterior, Schleimhautqualität und Schleimhautbeweglichkeit berücksichtigt. Der Patient wurde nach seiner subjektiven Beurteilung befragt, wobei uns Kaufähigkeit, Sprechfähigkeit, orales Behagen, Muskelverspannungen, Knirschen, Pressen und kiefergelenksbedingte Beschwerden im besonderen interessierten (GERBER 1974).

Für die röntgenologische Untersuchung wurden Fernröntgenbilder mit eingesetzten Prothesen angefertigt und ausgewertet (Messverfahren siehe Seite 18).

Für die Beurteilung der Knochenstruktur und allfälliger Pathologien wurden als zusätzliche Röntgenbilder ein Orthopantomogramm und ein Unterkiefer-Aufbissbild aufgenommen.

Zu Dokumentationszwecken wurden intraorale Übersichts bilder, sowie Profil- und En-Face Fotos angefertigt.

In 3-monatigen Abständen wurden Kontrolluntersuchungen mit Anfertigung folgender Unterlagen durchgeführt: Röntgenbilder (FR, OPT, UK-Aufbiss) und Fotos (intraorale Uebersicht, Profil und En-Face). Dieselbe Kontrolle erfolgte bis 18 Monate postoperativ. Anlässlich der 1-Jahreskontrolle wurden zusätzlich Modelle angefertigt, um Mundbodenausdehnung und Vestibulumtiefe in allen Dimensionen festzuhalten.

Messverfahren

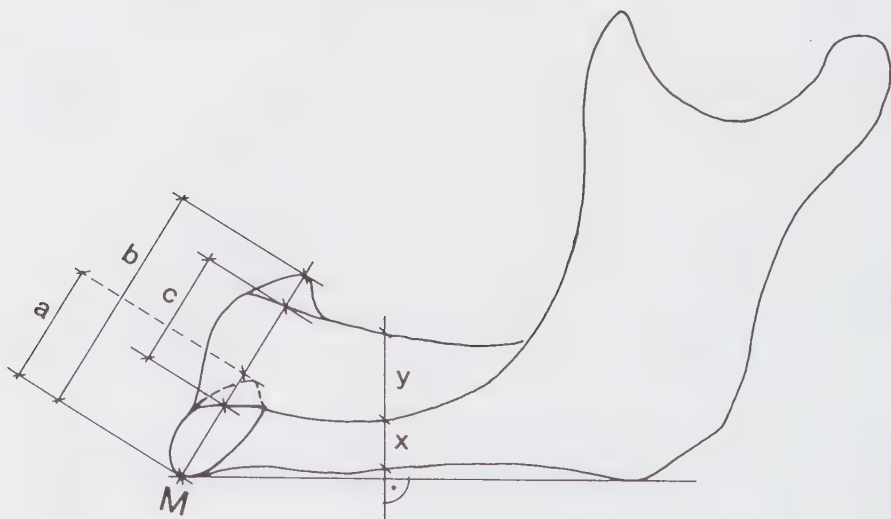


Abb. 8

- a = präoperative Höhe
- b = postoperative Höhe
- c = Höhe des Transplantates in der Front
- x = minimale Höhe des Unterkiefers seitlich
- y = Höhe des Transplantates seitlich

Auf den seitlichen Fernröntgenbildern wird die frontale und seitliche Unterkiefergesamthöhe und die Transplantathöhe nach folgendem Verfahren für alle Untersuchungsdaten gemessen (Abb. 8).

Zur Messung der Kieferhöhe im Frontbereich wurde eine Gerade durch Menthon (M) und den höchsten Punkt auf dem unmittelbar postoperativen Fernröntgenbild gelegt. Die präoperative (a) und spätere postoperative Höhen (b) wurden durch eine Senkrechte dazu bestimmt, die wiederum durch den jeweils höchsten Punkt gelegt wurde.

Ausgewertet wurden sowohl die absoluten Resorptionswerte in mm (Tab. 7), als auch die relative Resorption in % bezüglich Transplantathöhe, sowie bezüglich Gesamthöhe (Tab. 8).

Bedingt durch die Geometrie dieses Messverfahrens scheinen die von uns ermittelten Werte im Vergleich zu den Höhenangaben anderer Autoren relativ hoch. Wir verwenden dieses Messverfahren, weil gleichzeitig mit der Kieferkammerhöhung auch intermaxilläre Diskrepanzen korrigiert werden und sich somit die sagittale Lage des Alveolarkammdeckels bezüglich Menthon verändert. Dies ist vor allem beim extrem atrophischen Unterkiefer der Fall (Abb. 9).

Die seitliche Kieferhöhe (x,y) wurde im Fernröntgenbild jeweils auf einer Senkrechten zu der durch Menthon (M) laufenden Tangente an den Kieferwinkel an der Stelle mit der stärksten präoperativen Atrophie gemessen, wobei hier natürlich eine Ueberlagerung von der rechten und linken Seite stattfindet.

Anhand der Orthopantomogramme führten wir eine Grobuntersuchung der seitlichen Resorption durch (Tab. 9, 10). Wir orientierten uns dabei an den Drahtkonturen und teilten auf in:

- 0 - 33 % Resorption
- 34 - 66 % Resorption
- 67 - 100 % Resorption

4.4 Untersuchungszeitraum

Diese Operationsmethode wird an der Kieferchirurgischen Klinik des Universitätsspitals Zürich seit Dezember 1984 angewendet.

Die Patienten werden 3 monatlich zur Nachkontrolle des Operationsergebnisses aufgeboten, so dass zum Zeitpunkt der Auswertung rund die Hälfte aller Fälle über ein Jahr alt sind und die übrigen Fälle 9 Monate. Die Untersuchung dauerte bis 18 Monate post operationem.

4.5 Kritik der Untersuchungsmethoden

Die quantitative Erfassung der postoperativ auftretenden Resorption bereitet allgemein Schwierigkeit. Die Messwerte sind nur aussagekräftig, wenn standardisierte und somit reproduzierbare Röntgenbilder angefertigt werden (ATWOOD und COY 1971). Das Fernröntgenbild bietet dazu optimale Voraussetzungen. Es erlaubt jedoch nur im Frontbereich eine exakte Ausmessung (HAERLE 1982).

Für den seitlichen Kieferbereich bietet es wie das Orthopantomogramm eine nützliche Uebersicht (WICAL und SWOOPE 1974, FAZILI et al. 1978, JACOBI-HERMANNNS et al. 1980, MOLONEY et al. 1985), kann jedoch wegen der Ueberlagerung beider Kieferseiten nicht zur Messung der Absolutwerte verwendet werden. Aber gerade im seitlichen Teil distal der Ff. mentalia sind häufig noch stärkere Atrophien vorhanden.

Die jüngst auf dem Markt erschienenen Zusatzgeräte zu den standardisierten Panoramaröntgenschnitt-Aufnahmegeräten ermöglichen überdeckbare Aufnahmen, mit denen sich das Resorptionsverhalten am Individuum exakter bestimmen lässt. Ein derartiges Gerät stand uns jedoch zum Zeitpunkt der Untersuchung noch nicht zur Verfügung, sodass die Angaben über das seitliche Resorptionsverhalten nur ungefähre Werte darstellen. Im Vergleich untereinander sind sie jedoch qualitativ aussagekräftig.

Die Prothesenfähigkeit wird weitgehend auf Grund des klinischen Bildes in Ruhe und bei physiologischen Kieferbewegungen, sowie am Gipsmodell beurteilt.

Subjektive Befunde des Patienten sind nur bedingt verwertbar, sagen sie doch nichts über Problemursachen aus. Trotz perfektem Operationsresultat und minimaler Knochenresorption kann der Patient mit dem erzielten Ergebnis unzufrieden sein. Dabei spielen mehrere Faktoren eine Rolle, wie zum Beispiel:

Die angefertigte Prothese kann Mängel aufweisen oder der Patient vermag seine Situation als Prothesenträger trotz perfektem Zahnersatz psychisch nicht zu akzeptieren.

Andererseits kann der langjährig muskulär hyperaktive Prothesenträger den Aufbau innert kurzer Zeit "zermahlen", wobei die Prothesen muskulär balanciert bleiben und für den Patienten eine gewohnte Situation darstellen, die er ohne weiteres akzeptiert.

4. 6 Kritik zum Untersuchungszeitraum

Wie bereits erwähnt erfolgt die Untersuchung verhältnismässig frühzeitig, um die Operationsmethode hinsichtlich Resorption und anderer eventuell negativer Aspekte zu untersuchen und im Falle ungünstiger Ergebnisse sofort fallenzulassen.

Spätresultate über das Resorptionsverhalten sind natürlich nach 2 und mehr Jahren notwendig und erst dann kann eine absolute Aussage gemacht werden.

Aber eindeutig werden in der Literatur, meist unabhängig von der Methode, hinsichtlich Resorptionsverhalten die ersten 6 - 12 Monate für entscheidend angesehen. Geringe Resorptionsraten in diesem Zeitraum sind für den späteren Verlauf sehr erfolgversprechend (siehe 7. Diskussion).

5. Postoperativer Verlauf

5.1 Postoperative Kontrollen

Alle Patienten wurden regelmässig und häufig nachkontrolliert. Die Prothesen wurden je nach Bedarf nachkonturiert und teilweise weichbleibend für ca. 3 - 4 Monate post operationem unterfüttert.

5.2 Komplikationen

Die im Verlauf des Untersuchungszeitraumes aufgetretenenen Komplikationen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN				
	OPERATIONSMETHODE			
n = 43	A (15)	B (15)	C (10)	S (3)
FAELLE MIT KOMPLIKATIONEN (DEHISZENZEN INFEKTE SEQUESTER)	7	8	7	3

Tab. 1

Direkt postoperativ kam es zu Nahtdehiszenzen, die Sekundärnähte erforderlich machten. Manchmal waren beim gleichen Patienten mehrere Sekundärnähte notwendig, um die Dehiszenzen zu schliessen, manchmal wurde auch offen mit JVD-Streifen behandelt.

Später kam es infolge vereinzelter Sequesterbildungen zu Infekten, die grösstenteils zur Entfernung des Sequesters mit Sekundärnaht führten. Die Hohlräume wurden dann teilweise mit lyophilisierten Knorpelchips ausgefüllt.

Nur bei 2 Patienten kam es zu grösserer Entfernung von Transplantatstücken, sodass in einem Fall in Anbetracht des jungen Alters des Patienten ein zweiter Aufbau vorgenommen wurde.

In Tab. 2a und b sind alle, also auch die kleineren Komplikationen, für die verschiedenen Gruppen aufgeführt.

Im Vergleich der Gruppen zeigt sich, dass die Chromcatgutnähte problematisch sind und es in den Stichkanälen zu Infekten kommen kann. Wir verwenden deshalb für die Sulkusplastik nur noch Supramidfäden.

Die Patienten mit Voroperation (je 1 totale Mundboden- und Vestibulumplastik mit Hauttransplantat) waren komplikationsreich, da es bei der transplantierten Haut häufig zu Nekrosen kommen kann. Dies war auch bei unseren Patienten der Fall, so dass bei einer Patientin eine erneute Rippentransplantation durchgeführt wurde. Trotzdem ist es auch in diesen Fällen möglich, das Rippentransplantat zu erhalten, wenn man sofort bei Auftreten von Nekrosen eine entsprechende Mobilisation der Schleimhaut vornimmt und Sekundärnähte macht.

Die Drahtnähte können durch die Art der Weichteiladaptation kurz nach der Operation oder auch noch nach Monaten die Schleimhaut perforieren. Werden sie nicht rechtzeitig entfernt, kann es ebenfalls zu Infekten kommen. Vereinzelt war dies bei unseren Patienten der Fall.

Ein Abrutschen des Deckels nach dorsal hatten wir in einem Fall in der Anfangsphase zu verzeichnen, weil die Fixationsdrahtnähte des Deckels zu früh entfernt worden waren.

Alle Komplikationen waren gut zu beherrschen, bedeuteten aber für die Patienten vermehrte Kontrollen.

POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN																
PAT	OP	MONATE POSTOPERATIV														
NR.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	A															
2	A								SA							
3	A									DH						
4	A															
5	A		DH			SN						+				
6	A															
7	B															
8	A															
9	A															
10	B			SQ					SQ				SQ			
11	A							REV								
12	B	SQ	REV		REV											
13	C		SN		DH											
14	B	DH														
15	A															
16	B															
17	B															
18	B	DH														
19	A	DH														
20	B	DH	REV		DH											
21	B	DH	SN													
22	B															
23	B															
24	B															
25	C	DH														

Tab. 2 a

PAT NR.	OP	MONATE POSTOPERATIV														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
26	B	DH	SQ													
27	B			SQ												
28	C															
29	C															
30	C			SQ	SN											
31	A															
32	C															
33	B															
34	A															
35	C			REV												
36	A															
37	C	SQ														
38	A				DH											
39	C	DH			DH	REV										
40	C				DH											
I	S	DH	DH	SQ				SQ								
II	S	DH	REV	REV	DH											
III	S	SN	SQ													

Abkürzungen: DH = Dehiszenz
REV = Revision
SA = Submandibulärabszess
SN = Sekundärnaht
SQ = Sequesterentfernung
+ = verstorben

5.3 Zweiteingriffe

Bei 27 von 43 Patienten wurden insgesamt 53 Drahtnähte entfernt, wobei zwischen den einzelnen Gruppen keine nennenswerte Unterschiede bestehen (Tab. 3, 4 a und b).

Die Drahtnahtentfernung wird dann vorgenommen, wenn eine Drahtschleife unmittelbar unter der Schleimhaut tastbar ist und möglichst ohne grosse Aufklappung, sondern lediglich durch eine Stichinzision entfernt werden kann. Aus oben genannten Gründen ist es wichtig, dass diese Drahtnähte frühzeitig entfernt werden.

Eine zusätzliche totale Mundboden- und Vestibulumplastik mit Hauttransplantat wurde bei der Hälfte der Fälle von Gruppe A und B, und bei Gruppe C und S bei je einem Patient durchgeführt.

Bei 3 Patienten der Gruppe B wurde die Spina mentalis in Lokalanästhesie tiefer gesetzt.

ZWEITEINGRIFFE				
	OPERATIONSMETHODE			
n = 43	A (15)	B (15)	C (10)	S (3)
DRAHTENTFERNUNGEN (53 DRAEHTE)	10	8	7	2
TOTALE MUNDBODEN- UND VESTIBULUM- PLASTIK MIT HAUTTRANSPLANTAT	7	7	1	1
TIEFERSETZEN DER SPINA MENTALIS POST	-	3	-	-

Tab. 3

ZWEITEINGRIFFE																
PAT NR.	OP	MONATE POSTOPERATIV														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	A							DE								
2	A									DE	DE					DE
3	A								MVH							
4	A		DE	DE	DE		DE		MVH							
5	A											+				
6	A			DE			DE	DE	MVH							
7	B		DE				DE		DE							
8	A															
9	A			DE					MVH							
10	B	DE	DE	DE	DE			DE				MVH				
11	A		DE	DE									MVH			
12	B														MVH	
13	C	DE														
14	B	DE					DE		MVH							
15	A		DE	DE	DE				MVH							
16	B			DE				DE				MVH				
17	B								SPT					MVH		
18	B								SPT							
19	A						DE	DE			MVH					
20	B			DE							MVH					
21	B															
22	B	DE														
23	B						SPT									
24	B															
25	C															

Tab. 4 a

PAT NR.	OP	MONATE POSTOPERATIV														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
26	B								DE MVH							
27	B			DE												
28	C		DE	DE						MVH						
29	C	DE					DE									
30	C	DE				DE	DE									
31	A															
32	C						DE									
33	B															
34	A	DE				DE										
35	C		DE													
36	A															
37	C			DE		DE										
38	A					DE										
39	C															
40	C															
I	S	DE	DE											MVH		
II	S															
III	S		DE													

Abkürzungen: DE = Drahtentfernung

MVH = Totale Mundboden- und Vestibulumplastik mit
Hauttransplantat

SPT = Tiefersetzen der Spina mentalis posterior

+ = verstorben

6. Ergebnisse

6.1 Subjektive Beurteilung

Die Patienten wurden bei jeder Kontrolle über ihren subjektiven Eindruck befragt: Anfangs bestand eine Schwellung, die im Bereich des Mundbodens und der vestibulären Weichteile bei jedem Patient unterschiedlich ausgeprägt war. Sprech- und Schluckvermögen waren nicht behindert. Das Kauvermögen war kurz postoperativ herabgesetzt, da die prothetische Versorgung erst nach ca. 3 - 4 Wochen vorgenommen wurde. Danach bestand ein Kauvermögen, das im allgemeinen besser war als vor der Operation.

Durch den Aufbau im Bereich des Unterkiefers kam es auch zur Auffüllung der unteren Gesichtshälfte. Dies hatte auf den Patienten subjektiv einen positiven Effekt (GERBER 1974).

Einige Patienten waren durch die häufigen Nachkontrollen gestört.

6.2 Klinische Auswertung

6.2.1 Aussehen

Durch den Aufbau kam es zu einer deutlichen Auffüllung der unteren Gesichtsregion, die besonders beim jüngeren Patienten einen positiven Effekt hatte. Die Patienten wirkten dadurch jünger. Ausserdem kam es zu einer Straffung der Haut.

Die postoperative Schwellung bestand ca. 4 - 6 Wochen. Nach dieser Zeit war nur noch mit minimalen Veränderungen zu rechnen.

Durch die Bisshebung kam es ausserdem zu einer Harmonisierung des Profils (Abb. 9).

6.2.2 Schleimhautverhältnisse und Prothesenhalt (Tab. 5)

Die Patienten wurden vierteljährlich auf Form und Ausdehnung des Prothesenlagers, Prothesenhalt in Ruhe und in Funktion und auf den Schleimhautzustand im Bereich des Kammes überprüft. Im Vergleich zur präoperativen Situation (Abb. 10a - 12a) bestand jetzt bei den meisten Patienten eine Auflagefläche auf dem Kamm, die bei der Gruppe A am kleinsten und bei den Patienten der Gruppen B und C grösser war (Abb. 10b - 12b)

Bei allen Patienten bestand direkt postoperativ eine wesentliche Mundbodenvertiefung, die jedoch im Laufe der Zeit etwas nachliess. Die Schleimhaut war auf dem Kamm und ca. 4 - 5 mm seitlich fest angewachsen. Vernarbungen waren im Fornix vestibuli nicht festzustellen (Abb. 11c und 12c). Auch hier kam es infolge der Umbauvorgänge am Knochen zur Veränderung der Schleimhautmobilität.

Von 43 Patienten verfügten insgesamt 27 während des Untersuchungszeitraumes über ein suffizientes Prothesenlager. Obwohl wir bei der Gruppe A die zirkummandibulären Fäden nicht verwendet haben, jedoch die Weichteilpräparation in gleicher Weise durchgeführt wurde wie bei den Gruppen B und C, hatten 8 Patienten bereits nach der Erstoperation einen suffizienten Prothesenhalt. Bei den anderen musste eine totale Mundboden- und Vestibulumplastik mit Hauttransplantat durchgeführt werden (Abb. 10c)

In der Gruppe mit den Chrom-Catgut-Fixationsnähten hatten 8 Patienten und in der Gruppe mit Supramid-Fixation 9 Patienten bereits einen guten Prothesenhalt im ersten Jahr, beziehungsweise 9 Monate postoperativ (Abb. 11b und 12b). Wir führten die totale Mundboden- und Vestibulumplastik mit Hauttransplantation (OBWEGESER 1961, 1963) als Zweitoperation 8 - 9 Monate nach dem Ersteingriff bei insgesamt 15 Patienten der Gruppen A, B und C durch. Bei den 2 Patienten mit vorangegangenen Vestibulumplastiken war bei einer Patientin eine totale Mundboden- und Vestibulumplastik notwendig.

Bei den beiden anderen Patienten konnte eine Eingliederung der Prothese ohne sekundäre Weichteiloperation durchgeführt werden. Es ist durchaus möglich, dass bei weiteren Patienten der Gruppen A, B und C später sekundäre Operationen, abhängig von der Veränderung des Prothesenlagers, notwendig werden.

PROTHESENFAEHIGKEIT				
	OPERATIONSMETHODE			
n = 43	A (15)	B (15)	C (10)	S (3)
PROTHESENFAEHIGKEIT NACH DER ERSTEN OPERATION	8	8	9	2
PROTHESENFAEHIGKEIT NACH ZU- SAETZLICHER TOTALER MUNDBODEN- UND VESTIBULUMPLASTIK MIT HAUTTRANSPLANTAT	7	7	1	1

Tab. 5

6.2.3 Änderung der intermaxillären Beziehung

Beim extrem atrophischen Unterkiefer besteht häufig durch eine Bissenkung eine progene intermaxilläre Beziehung. Durch den Aufbau konnte dies teilweise kompensiert werden (Abb. 9). Obwohl das Transplantat soweit wie möglich lingual gestellt wurde, konnte in transversaler Richtung im Bereich der Molaren nicht immer ein Ausgleich geschaffen werden.

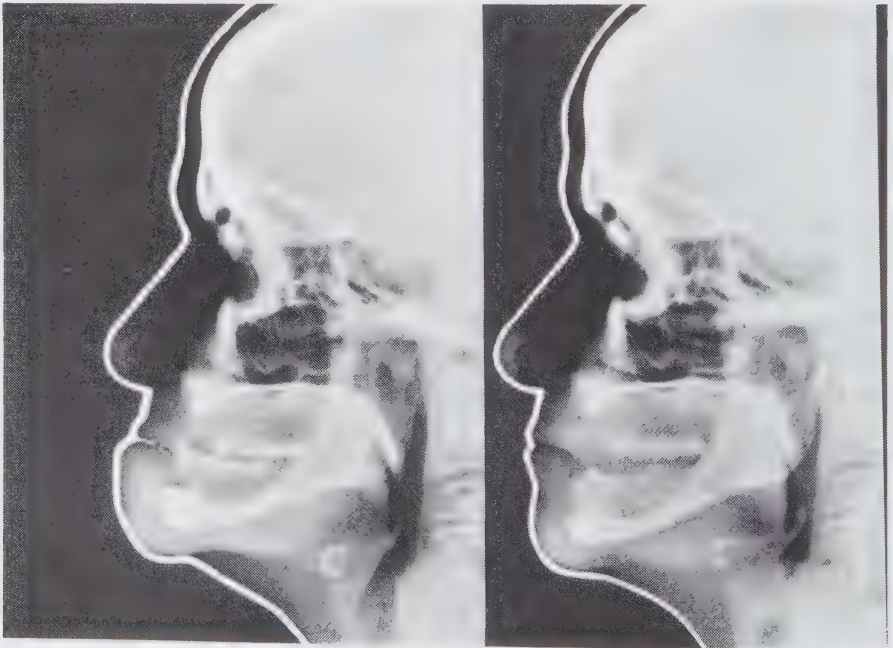


Abb. 9 : Fernröntgenbild mit Profillinie (Fall 1)

- a) präoperativ
- b) 2 Wochen postoperativ

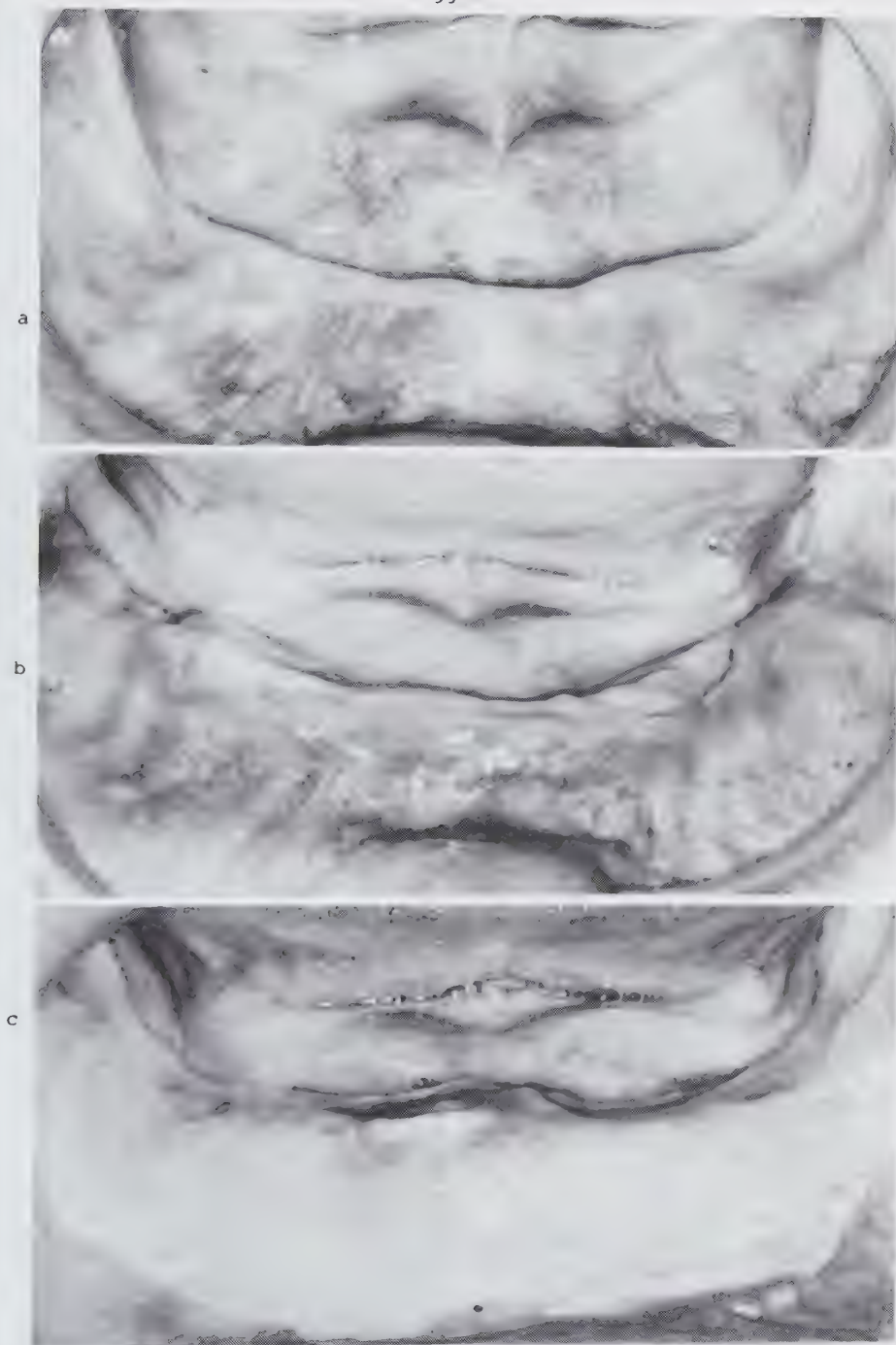


Abb. 10 : Unterkiefer Uebersichtsfoto, Fall 11 (Gruppe A)
a) präoperativ b) 2 Wochen post op
c) 15 Monate / 3 Monate nach Weichteilplastik

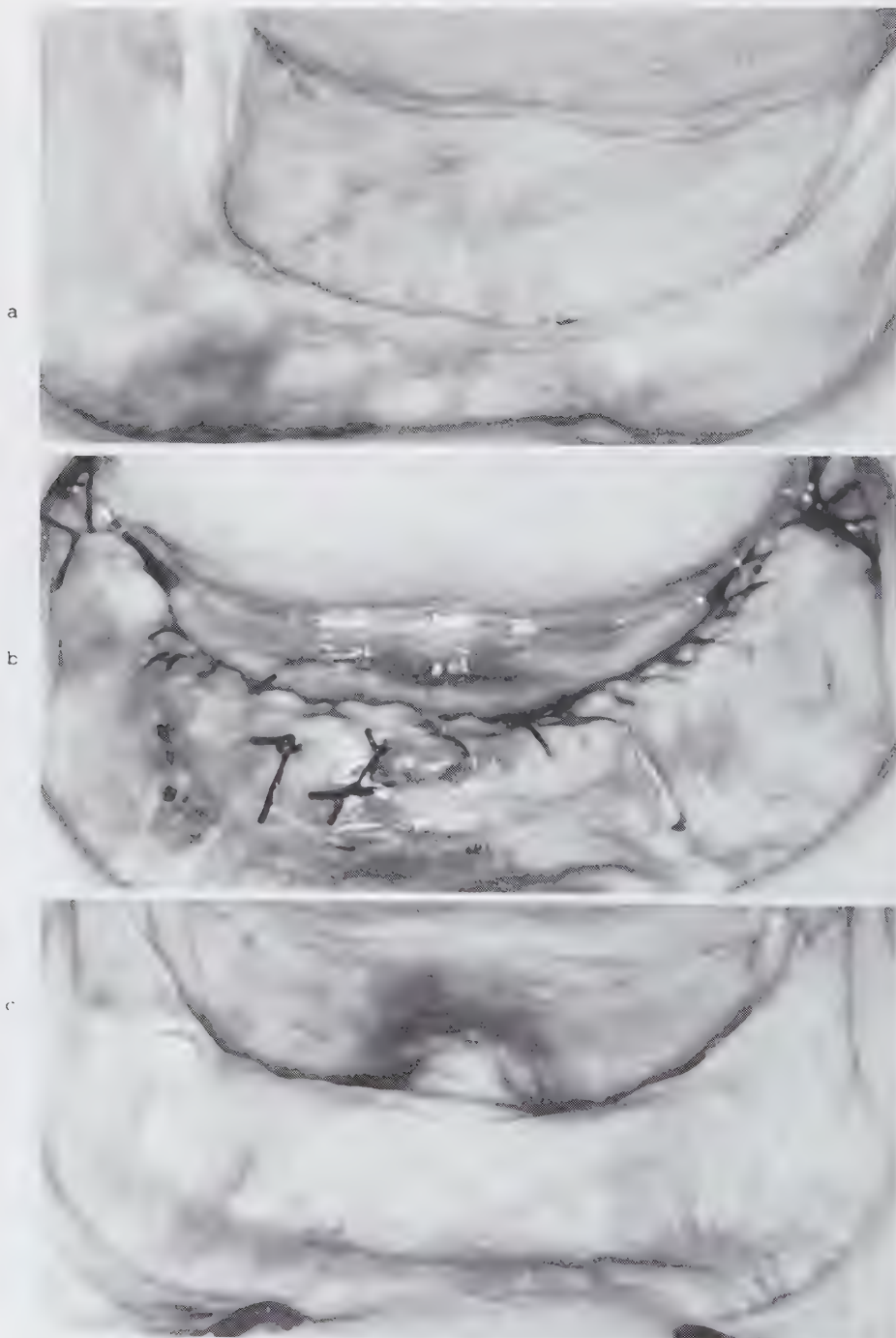
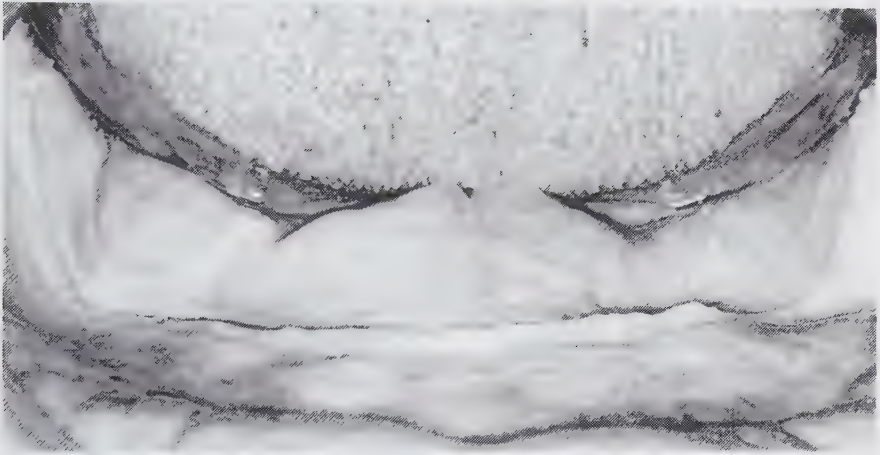
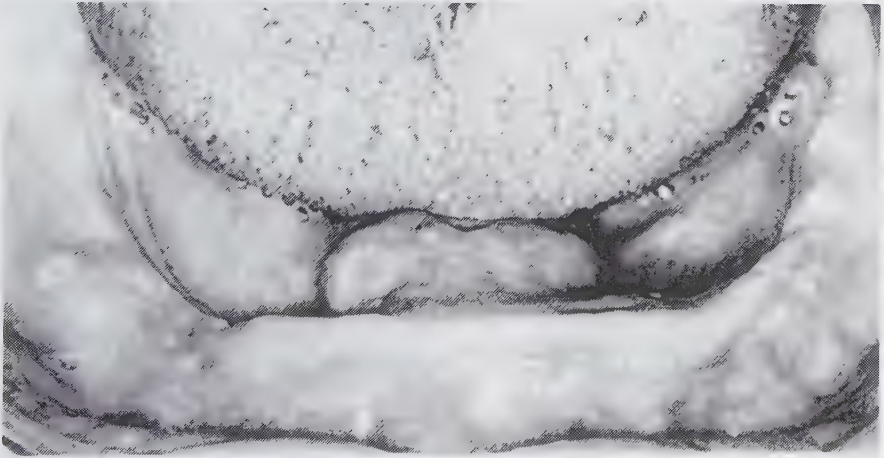


Abb. 11: Unterkiefer Uebersichtsfoto, Fall 18 (Gruppe B)
a) präoperativ b) 1 Woche post op
c) 15 Monate postoperativ



a



b

Abb. 12 : Unterkiefer Uebersichtsfoto, Fall 40 (Gruppe C)
a) präoperativ
b) 3 Monate postoperativ

6.2.4 Sensibilität des Nervus alveolaris inferior

Sensibilitätsstörungen waren äusserst selten. In Tabelle 6 sind sie aufgeführt. Parästhesien, die sich jedoch innerhalb von 6 - 12 Monaten zurückbildeten, gab es nur in den Gruppen A und B. Eine bleibende Parästhesie hatten wir in keiner der drei Gruppen. Eine vorbestehende Parästhesie in der Patientengruppe mit den Voroperationen änderte sich nicht. Eine reversible Hypästhesie bemerkten wir bei 5 Patienten der Gruppen A und B, eine noch nach 10 Monaten bestehende Hypästhesie bei einem Patienten der Gruppe C. In keinem Falle war eine Anästhesie zu verzeichnen.

EINSEITIGE SENSIBILITAETSSTOERUNGEN (6 MONATE POSTOPERATIV)				
	OPERATIONSMETHODE			
n = 43	A (15)	B (15)	C (10)	S (3)
PARAESTHESIE - REVERSIBEL	3	1	-	-
- BLEIBEND	-	-	-	1*
HYPAAESTHESIE - REVERSIBEL	2	3	-	-
- BLEIBEND	-	-	1	-
ANAESTHESIE	-	-	-	-

* = vorbestehende Parästhesie

Tab. 6

6.3 Röntgenologische Auswertung

Bei der Durchsicht aller Orthopantomogramme und Unterkiefer-Aufbissaufnahmen konnte festgestellt werden, dass innert 6 Monaten die Konsolidierung der Rippenhälften stattgefunden hat. Meist waren dann die Lamellen nicht mehr deutlich von einander unterscheidbar (Abb. 13). Auch der Frontdeckel schien nach dieser Zeit fest mit der Rippe verbunden zu sein.

Besonders interessant und wichtig ist das Resorptionsverhalten, das wir anhand unserer Röntgenbilder kontinuierlich alle 3 Monate beobachteten.

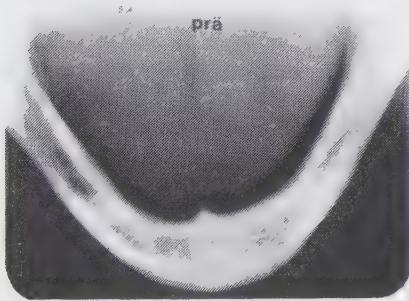
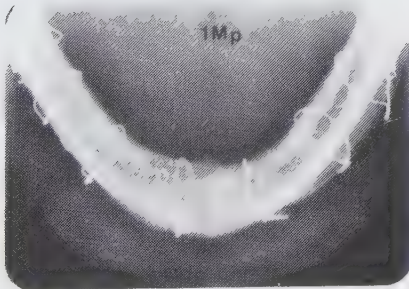


Abb. 13 :

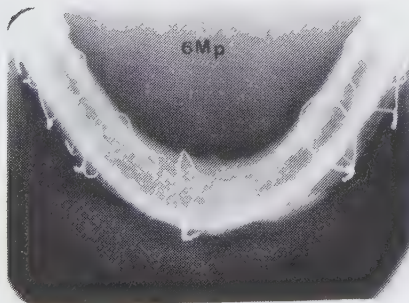
Unterkiefer-Aufbissaufnahme

a) präoperativ



b) direkt postoperativ:

Die gebündelten halbierten Rippen sind deutlich sichtbar.



c) 6 Monate postoperativ:

Es hat eine Konsolidierung des Transplantates stattgefunden. Die einzelnen halbierten Rippen sind kaum mehr zu erkennen.

6.3.1 Resorptionsverhalten in der Front

Wie bereits erwähnt, haben wir sowohl die Resorption in Millimetern bezüglich der Gesamthöhe und in Absolutzahlen gemessen, als auch in Prozenten der Gesamthöhe und der Transplantathöhe.

Die Tabellen 7 - 10 und die Diagramme (Abb. 14 - 16, und 18, sowie im Anhang Abb. 21 - 27) zeigen das Resorptionsverhalten: Es zeigt sich, dass bei den Gruppen A und C die grösste Resorption zwischen dem 3. und dem 6. Monat stattfindet. Zwischen 9. und 12. Monat ist ein kleiner Unterschied; es kommt zu einer geringfügigen Zunahme der Resorption bis zum 15. Monat (Abb. 15)

Bei der Gruppe B ist der grössere Resorptionssprung zwischen dem 9. und dem 12. Monat (Abb. 15).

So sind im Vergleich bei Gruppe A nach 15 Monaten 16%, bei Gruppe B 14% und nach 9 Monaten bei Gruppe C 7% Resorption in der Front bezüglich Gesamthöhe zu verzeichnen (Tab. 8), (Abb. 15).

Manchmal ist auch am Frontdeckel Resorption feststellbar, meist findet sie jedoch am Transplantat statt.

Wesentlich interessanter sind die Resorptionswerte bezüglich des eingebrachten Transplantates (Tab. 8), (Abb. 16). Diese sind naturgemäss in % ausgedrückt wegen der geringeren Ausgangshöhe wesentlich höher, da die Resorption vor allem im Transplantat zustandekommt. Hier entsprechen die grössten Resorptionsraten ebenfalls denjenigen der Gesamthöhe, d. h. in den Gruppen A und C zwischen 3. und 6. Monat und in der Gruppe B zwischen dem 9. und 12. Monat.

So waren nach 6 Monaten in der Front bei

Gruppe	A	B	C
	2,5 mm	0,5 mm	1,7 mm
oder	22 %	4 %	15 %

des Transplantates resorbiert

RESORPTION BEZUEGLICH GESAMTHOEHE IN MILLIMETERN						
MESSSTELLE	METHODE	UNTERSUCHUNGSZEITRAUM				
		3 MONATE	6 MONATE	9 MONATE	12 MONATE	15 MONATE
FRONTAL	A (N=15)	0,9 (15)	2,5 (15)	3,2 (13)	3,8 (8)	4,6 (6)
	B (N=15)	0,5 (15)	0,5 (15)	1,5 (15)	2,7 (9)	4,4 (4)
	C (N=10)	0 (10)	1,7 (10)	2 (6)	--	--

GESAMTHOEHE IN DER FRONT						
METHODE	PRAEOP	POSTOP	3 MONATE	6 MONATE	9 MONATE	12 MONATE 15 MONATE
A (N=15)	18,7 (15)	30 (15)	29,1 (15)	27,5 (15)	26,8 (13)	26,2 (8) 25,4 (6)
B (N=15)	17,25(15)	29 (15)	28,5 (15)	28,5 (15)	27,5 (15)	26,3 (9) 24,6 (4)
C (N=10)	19,5 (10)	30,5(10)	30,5 (10)	28,8 (10)	28,5 (6)	-- --

Tab. 7

Mittelwertshöhen (mm) in der Front nach Gruppen



Abb. 14

RESORPTION FRONTAL (IN %)							
MESSSTELLE	METHODE	UNTERSUCHUNGSZEITRAUM					
		3 MONATE	6 MONATE	9 MONATE	12 MONATE	15 MONATE	
BEZUEGLICH GESAMTHOEHE	A (N=15)	3 (15)	9 (15)	11 (13)	13 (8)	16 (6)	
	B (N=15)	2 (15)	2 (15)	5 (15)	10 (9)	15 (4)	
	C (N=10)	0 (10)	5 (10)	7 (6)	--	--	
BEZUEGLICH TRANSPLANTATHOEHE	A (N=15)	8 (15)	22 (15)	28 (13)	33 (8)	40 (6)	
	B (N=15)	4 (15)	4 (15)	13 (15)	24 (9)	38 (4)	
	C (N=10)	0 (10)	15 (10)	18 (6)	--	--	

Tab. 8

Mittelwertsresorption (%) bezüglich frontaler Gesamthöhe nach Gruppen



Abb. 15

Mittelwertsresorption (%) bezüglich frontaler Transplantathöhe nach Gruppen

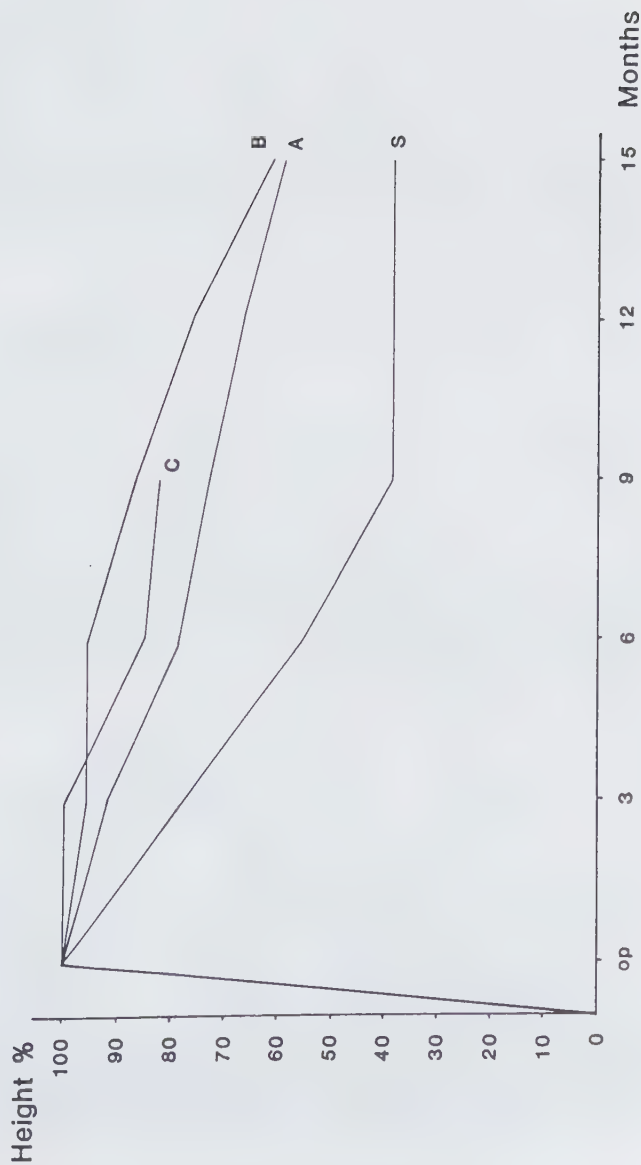


Abb. 16



Abb. 17 : Fernröntgenbild, Fall 11 (Gruppe A)
a) präoperativ b) 2 Monate post op
c) 12 Monate postoperativ

6.3.2 Resorptionsverhalten seitlich

Tabelle 9 und Abbildung 18 zeigen das Resorptionsverhalten im seitlichen Kieferbereich, also dort, wo keine Interposition des Rippentransplantates stattgefunden hat. Aufgrund des Messverfahrens ist hier nur eine prozentuale Aussage möglich, beziehungsweise eine Zuordnung der Resorptionsverhalten in Dritteln.

Die Resorption des lateralen Anteils ist bei den meisten Patienten im Untersuchungszeitraum unter einem Drittel, wobei in den Gruppen A, B, und S bei je 3 Patienten bis zu zwei Dritteln des Transplantates resorbierten.

Wir haben bei keinem Patienten einen totalen Verlust des Transplantates während unserer Untersuchungszeit festgestellt.

Die Transplantathöhe, gemessen im lateralen Fernröntgenbild, zeigt ein ähnliches Verhalten (Tab. 10), wobei bei den Gruppen A und B der grösste Sprung zwischen 9. und 12. Monat stattfindet.

Im Bereich des aufsteigenden Astes kommt es zu einer Nivellierung des Transplantates, so dass sich eine Parallelele zum Oberkieferkamm ergibt (Abb. 19c und 20c)

6.3.3 Resorptionsverhalten bei der Gruppe S

Es scheint, dass die Resorption bei den voroperierten Fällen, sowohl in der Front, als auch seitlich signifikant höher ist (Tab. 9 und 10), als bei den anderen Gruppen.

SEITLICHE RESORPTION DES TRANSPLANTATES IN % IM ORTHOPANTOMOGRAMM (9 MONATE POSTOPERATIV)				
	ANZAHL PATIENTEN			
n = 40	A (13)	B (15)	C (9)	S (3)
0 %	1	0	1	0
0 - 33 %	9	12	8	0
33 - 66 %	3	3	0	3
66 -100 %	0	0	0	0

Tab. 9

MONATE POSTOPERATIV	RESORPTION IN %			
	A	B	C	S
3	8	9	7	23
6	17	18	13	55
9	24	24	16	55
12	36	33	--	--
15	40	39	--	--

Tab. 10

Mittelwertsorption (%), seitlich bezüglich Transplantathöhe nach Gruppen



Abb. 18

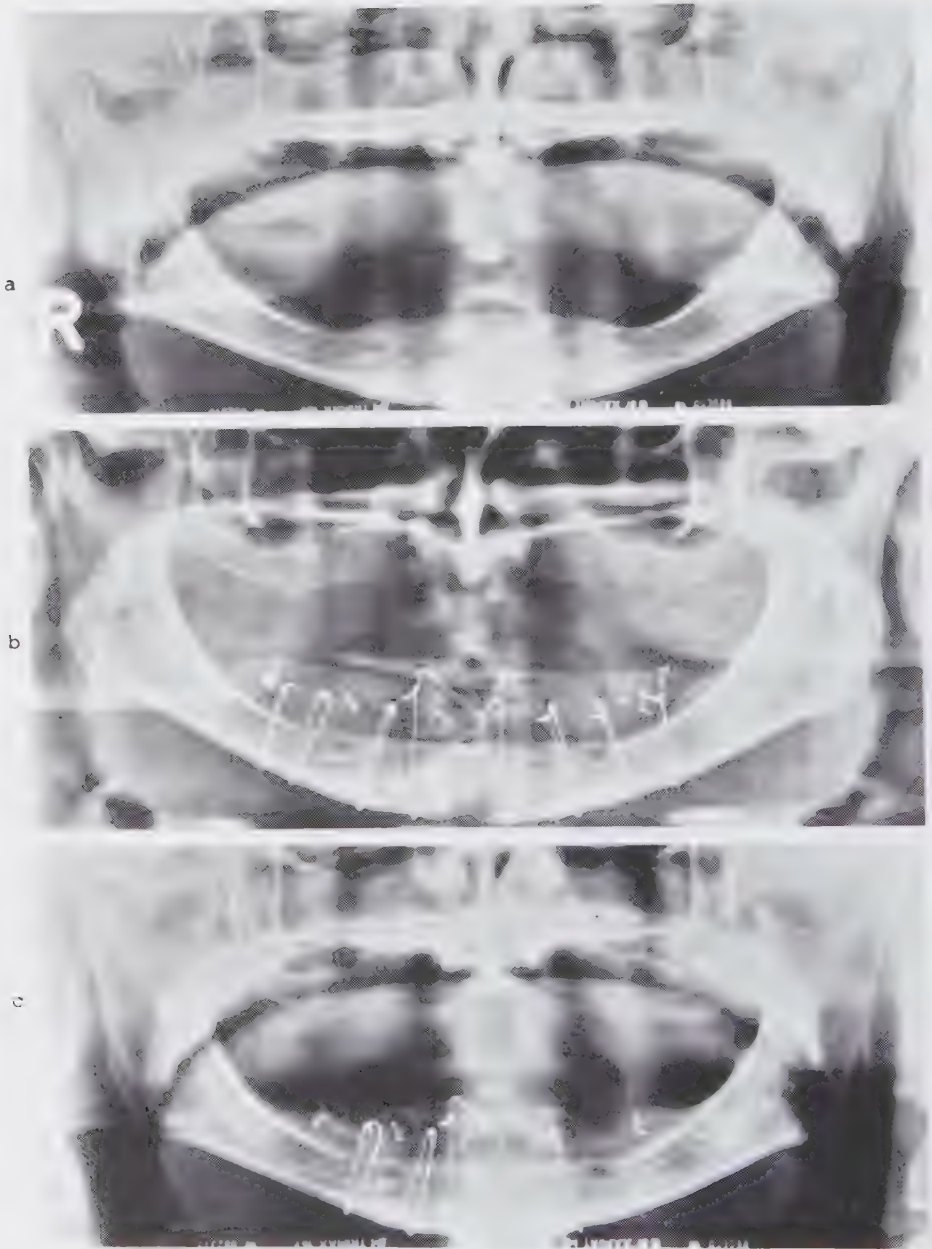
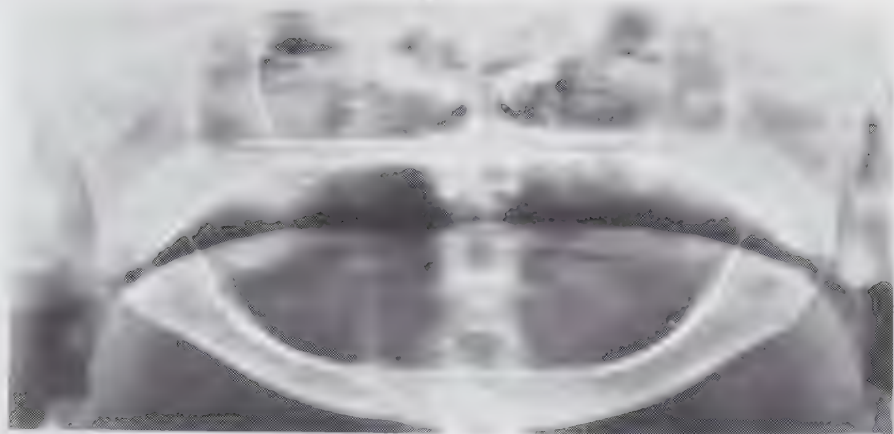


Abb. 19 : Orthopantomogramm, Fall 11 (Gruppe A)

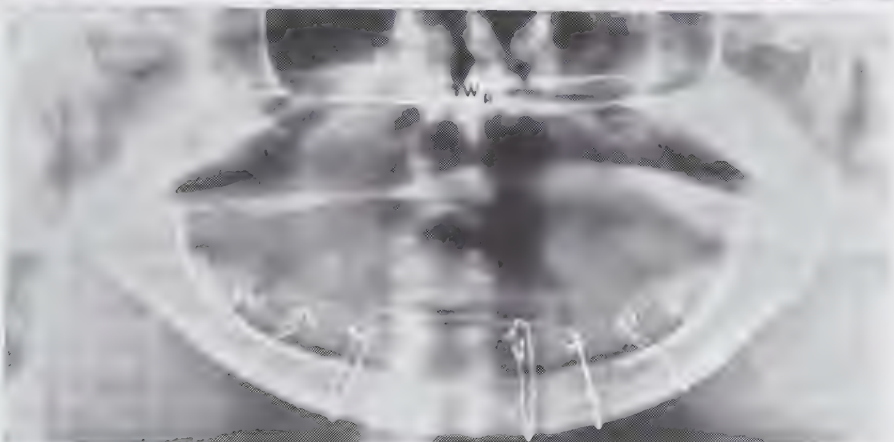
a) präoperativ b) 2 Tage post op

c) 12 Monate post op: Leichte Deckelresorption
und Transplantatnivellierung distal

a



b



c

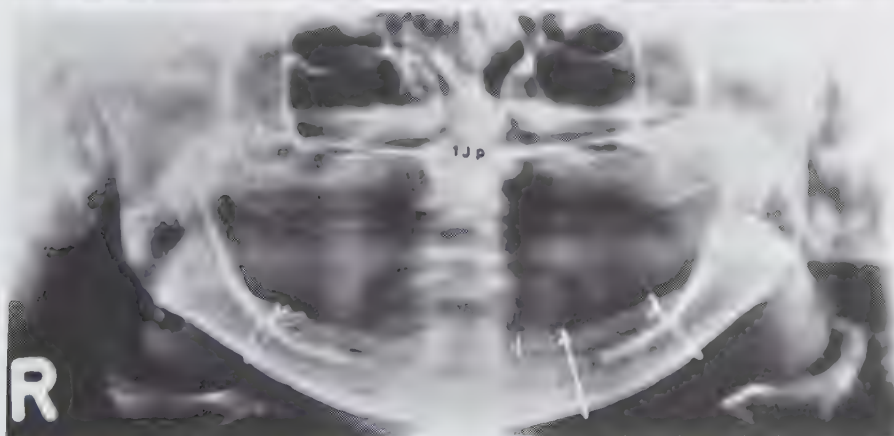


Abb. 20 : Orthopantomogramm, Fall 18 (Gruppe B)
a) präoperativ b) 1 Woche post op
c) 12 Monate postoperativ: Seitlich hat eine
Nivellierung des Transplantats stattgefunden.

7. Diskussion

7.1 Allgemeines

Die aufbauende Kammplastik mit Knochentransplantation ist in den letzten Jahren immer mehr in Diskussion geraten. Vor allem spielt dabei das Resorptionsverhalten des transplantierten Knochens eine Rolle (DAVIES et al. 1975, DUMBACH und GEIGER 1980, STEINHAEUSER et al. 1982, DIEBERT et al. 1985). Wir möchten deshalb vor allem das Resorptionsverhalten im Vergleich zu anderen bestehenden Methoden diskutieren.

In der Literatur wird bei der Untersuchung der Resorption unter den Operationsmethoden nur insofern unterschieden, als man subperiostale Auflagerung von Sandwichinterposition und Visierosteotomie trennt. Diese Unterscheidung ist geeignet, um grob die Vorzüge der einen gegenüber einer anderen Operationsmethode hervorzuheben. Es gibt jedoch zusätzliche Faktoren, die das Resorptionsverhalten beeinflussen können.

Die verschiedenen Kieferkamm-Aufbaumethoden und Aufbaumaterialien sind in Kapitel 3 dargelegt.

Grundsätzlich zeigt sich, dass die Sandwich-Knocheninterponate weniger resorbieren als die subperiostalen Knochenauflagerungen (BELL et al. 1977, LEKKAS 1977, LEKKAS und WES 1981, SCHETTLER 1980, 1982, SUGAR und HOPKINS 1982, EGBERT et al. 1986).

Mit Ausnahmen wird aber mit der Sandwichinterposition eine Erhöhung in der Front erreicht. Sehr häufig besteht eine Atrophie distal des Foramen mentale, das zwar in der Literatur wenig Beachtung findet, aber ein Problem darstellt (MOLONEY et al. 1985). Gerade hier kann die Atrophie beträchtlich und manchmal wesentlich stärker als in der Front ausgeprägt sein. In unserem Krankengut ist die präoperative Durchschnittshöhe distal des Foramen mentale 1,1 cm, in der Front 1,6 cm.

In der Literatur ist bekannt, dass jedes Abheben des Periosts und Zweiteingriffe wieder zu vermehrter Resorption führen. Somit wäre es das Beste, den Unterkiefer in einer einzigen Sitzung prothesenfähig zu machen.

Diese Erwägungen gaben Veranlassung, als Kombinationsmethode (FARMAND 1986) die gleichzeitige Sulkusplastik durchzuführen, weil dabei die Vorteile der beiden Methoden kombiniert werden.

Die vorliegende Studie untersucht die Ergebnisse bereits 9 - 18 Monate postoperativ, um vor allem das Resorptionsverhalten mit anderen Operationsmethoden vergleichen zu können.

Von den früher beschriebenen Methoden ist bei extremer Atrophie der direkt subperiostale Kammaufbau mit gebündelten halbierten Rippen (OBWEGESER 1967, 1977) ohne Osteotomie möglich. Der klassische OBWEGESER-Aufbau führt einerseits zur Verstärkung des Unterkiefers, andererseits, trotz gewisser Resorption des Transplantats zu einer Erhöhung und Verbreiterung des Kammes, was prophetisch günstiger ist (RUDELT und HEYDARIAN 1981). Die anderen Methoden des Kammaufbaues werden mit einer Osteotomie gekoppelt und erfordern für die Osteotomie eine gewisse Höhe. Der Visieraufbau (HAERLE 1982) braucht eine Höhe von 8 mm, der Sandwichaufbau nach SCHETTLER eine Restspanne von 7 mm (SCHETTLER 1980) bzw. 5 mm (SCHETTLER 1982). Darunter verbietet sich nach Ansicht von HAERLE (1985) jegliche Osteotomie.

In der Tat sind auch nach Sandwich-Osteotomien und ihren Modifikationen Frakturen bei der Osteotomie und während der Abheilungsphase beschrieben worden, die teilweise eine erneute Knochentransplantation notwendig machten (TIDEMANN und STOELINGA 1978, DE KOOMEN et al. 1979, FROST et al. 1982, HOPKINS 1982, SUGAR und HOPKINS 1982).

Deshalb wird beim extrem atrophischen Unterkiefer von SCHETTLER (1980) und anderen eine Auflagerung von Spongiosa am Unterkieferrand befürwortet. Diese Unterlagerungsplastiken haben alle den Nachteil, dass die Gesichtsform negativ beeinflusst wird, und sie sollen deshalb lediglich als ultima ratio angesehen werden (HAERLE 1985). Völlige Resorption des angelegten autologen Materials sind zudem auch hier beschrieben worden (RIDLEY und MASON 1978).

Da die Sandwichinterponate weniger resorbieren und der Rippenaufbau nach OBWEGESER für die Extremfälle meist die einzige Lösung bietet, ist die Kombination der Methoden naheliegend. Eine Schwächung des Unterkiefers ist nicht zu befürchten, da analog zu der Frakturbehandlung des zahnlosen atrophierten Unterkiefers eine Stabilisierung nach der Methode OBWEGESERS (OBWEGESER und SAILER 1973) erfolgen kann. Eine Fraktur des Unterkiefers ist im Krankenhausmaterial der Klinik bis jetzt, selbst bei extrem atrophischen Kiefern, noch nicht vorgekommen.

Die Kombinationsmethode, also die Bildung eines Frontdeckels ist aber auch beim frakturierten Unterkiefer sehr gut möglich (FARMAND 1986).

Die Visierosteotomie und die klassische Sandwichosteotomie beheben die Atrophie vor allem in der Front (SCHETTLER 1982). Die klassische Sandwich-Osteotomie (SCHETTLER 1982) kann sogar in Lokalanästhesie im Frontbereich durchgeführt werden. Nach der Visierosteotomie ist im seitlichen Kieferbereich der Alveolarkamm signifikant flacher (RUDELT 1982), als bei anderen Operationsmethoden.

Die bestehenden Modifikationen, wie die Kombination Sandwich-Visier (STOELINGA et al. 1978) und die Three-piece-osteotomy (STOELINGA et al. 1983) versuchen diesen Nachteil zu umgehen. Mit diesen Operationsmethoden ist es möglich, auch distal der Ff. mentalia eine Kammerhöhung zu bekommen. Bei diesen Methoden ist die Sensibilitätsstörung im Versorgungsgebiet des N. mentalis, die in 40 - 50 % der Fälle vorkommt, nicht zu unterschätzen (EGBERT et al. 1986).

Beim klassischen OBWEGESER-Aufbau ist es möglich, ohne die genannten Nachteile im Seitenzahngebiet, wie in der Front aufzubauen. So ist auch durch die Kombinationsmethode, analog zum klassischen Aufbau, der so wichtige knöcherne Aufbau im seitlichen Unterkiefer möglich.

7.2 Resorptionsverhalten

Uebereinstimmend wird berichtet, dass, unabhängig von der Methode, in den ersten 6 -9 Monaten die grösste Formveränderung infolge Resorption und Umbau (Remodelling) stattfindet (BAKER und CONNOLLE 1977, BAKER et al. 1979, CANZONA et al. 1976, STOELINGA et al. 1978, 1983, DE KOOMEN et al. 1979, LEKKAS und WES 1981, SUGAR und HOPKINS 1982, FONSECA und DAVIES 1986, EGBERT et al. 1986).

Die geringen Resorptionsraten haben mehrere Gründe. Zur Diskussion muss das Resorptionsverhalten in der Front von dem im Seitenbereich getrennt werden, da in der Front die Rippen zwischen zwei gestielte Fragmente interponiert werden, im Seitenbereich aber eine subperiostale Knochenauflagerung stattfindet. Inwieweit die Interposition vorne das Verhalten des Transplantats distal des Nerven beeinflusst, kann nicht eruiert werden.

1. Das Resorptionsverhalten in der Front ist gut mit den in der Literatur angegebenen Werten für interponierte Transplantate vergleichbar.

Tierexperimentell ist nachgewiesen worden, dass interponierte Materialien weniger der Resorption unterliegen (CANZONA et al. 1976, FRAME et al. 1982). SCHETTLER (1976) führt dies auf das Transplantatlager zurück. Auch klinisch zeigt sich die geringere Resorption gegenüber der subperiostalen Aufbauplastik in den zahlreichen Nachuntersuchungen (BELL und BUCKLES 1978, SCHETTLER 1980, 1982, SUGAR und HOPKINS 1982, EGBERT et al. 1986).

Wie andere (DE KOOMEN et al. 1979) sahen auch wir vereinzelt Resorption an den scharfkantigen Enden des Deckels.

Viele Autoren geben die Resorption in Bezug auf die postoperative Gesamthöhe des Unterkiefers an (HAERLE 1981, 1982, 1984, SCHETTLER 1982). Wesentlich wichtiger erscheint uns, obwohl so höhere Resorptionswerte erhalten werden, das Verhalten des Transplantates. Während des Untersuchungszeitraums verbleibt doch ein ganz beträchtlicher Anteil des Transplantates in situ und wird, wie röntgenologisch gezeigt, umgebaut und inkorporiert.

2. Im seitlichen Kiefergebiet findet keine Interposition, sondern lediglich eine Auflagerungsplastik statt.

Die Resorptionsraten sind übereinstimmend durchwegs wesentlich höher als die Sandwichinterponate, jedoch niedriger, als die in der Literatur angegebenen Werte. Dabei wird je nach Methode bereits in den ersten 6 - 9 Monaten über Resorptionen von 50 % und mehr berichtet (WANG et al. 1976, DUMBACH und GEIGER 1980, RUDELT und HEYDARIAN 1981, KOBERG 1986).

Für die subperiostalen Rippenauflagerungsplastiken muss unserer Meinung nach jedoch zwischen den einzelnen Methoden unterschieden werden. OBWEGESER (1967, 1977) hat primär 3 halbe, später 4 und dann 5 halbe Rippen verwendet. Letzteres ist seit 11 Jahren der Fall. Diese werden gebündelt und fest aneinander gepresst und sind in der Wertigkeit anders zu beurteilen als bei den Methoden von DAVIES et al. (1970, 1975), TERRY (1974) und BAKER and CONNOLE (1977), die eine ganze Rippe hochkantig auflagern und die Hohl-

räume mit Rippenchips auffüllen. Die Art der zusammengepressten Rippenhälften könnte ein Grund für die geringere Resorptionsrate des subperiostal aufgelagerten Knochens im seitlichen Kieferbereich distal der Ff. mentalia sein (OBWEGESER 1986).

3. Durch die Art der Präparation und der Weichteiladaptation gelingt es in den meisten Fällen frühzeitig eine Prothese einzugliedern. Diese hält objektiv und subjektiv gesehen besser als die vor der Operation getragene. Dadurch findet schon früh eine funktionelle und gegen die Resorptionstendenz wirkende Belastung des Transplantats statt, wie sie bereits von CELESNIK (1965) befürwortet wurde.

4. Alle Methoden der Kammerhöhung erfordern in den meisten Fällen eine Zweitoperation im Sinne einer Mundboden- und Vestibulumplastik. Es wird berichtet, dass es nach Zweiteingriffen, auch an den Weichteilen, zu einer erhöhten Knochenresorption kommt.

Bereits OBWEGESER (1958) zeigte, dass allein durch das Abheben des Periostes ohne ein Eingriff am Knochen, es zur Resorption am Knochen kommen kann. Aber auch nach epiperiosteler Weichteilpräparation sind unterschiedliche Resorptionsraten beschrieben worden (HILLERUP 1979, 1982).

Die Hauttransplantation kann ebenfalls eine signifikante Knochenresorption induzieren (HJØRTING-HANSEN et al. 1983). Es zeigte sich ausserdem, dass die Knochenresorption, die nach ausschliesslicher Mundboden- und Vestibulumplastik mit Hauttransplantat vor kommt (JOOS und HAERLE 1980, JOOS et al. 1982) abhängig von der Ausgangshöhe des Unterkiefers erst nach 1 - 5 Jahren die physiologische Altersinvolution (TALLGREN 1972) erreicht.

Patienten, die nach dem Aufbau eine Mundboden- und Vestibulumplastik ablehnten oder bei denen aus anderen Gründen keine Weichteilplastik durchgeführt wurden, zeigten auffallend weniger Resorption als die Patienten mit sekundärer Vestibulumplastik (STOELINGA et al. 1983, KOBERG 1986).

Nur wenige Autoren (FAZILI et al. 1978) glauben, dass Sekundäreingriffe keinen Einfluss haben.

Die Vestibulumplastik wird deshalb von bestimmten Arbeitsgruppen nicht mehr routinemässig empfohlen und durchgeführt, sondern nur nach Bedarf (LEKKAS 1977, LEKKAS und WES 1981, STOELINGA et al. 1983, MOLONEY et al. 1985). Auch wir führen die totale Mundboden- und Vestibulumplastik mit Hauttransplantat nur durch, wenn sie unbedingt notwendig ist oder vom behandelnden Zahnarzt zur besseren prothetischen Versorgung gefordert wird.

Bereits früher wurden Versuche unternommen, einen Aufbau mit einer Vestibulumplastik zu koppeln. Vom Versuch der von uns benannten single-stage-procedure wurde berichtet, ohne dass uns aber Langzeitresultate vorliegen. Dabei wird vor allem die Visierosteotomie (BRONS et al. 1977, PETERSON und SLADE 1977) oder die Visier-Sandwich (FITZPATRICK 1981) und die Sandwich-Osteotomie (im Tierexperiment) (DANIELSON und NEMARICH 1976) mit einer Vestibulumplastik in der Front gekoppelt.

In der Literatur liegen nur vereinzelt Mitteilungen über die Brauchbarkeit der selektiven Vestibulumvertiefung in der Front vor. HAERLE und HOPKINS (1984) befürworten keine gleichzeitige Vestibulumplastik, da nach ihrer Ansicht zuviel Komplikationen zu erwarten sind. HAERLE (1986) hält allgemein die gleichzeitige Durchführung von erhöhenden Eingriffen und Weichteilplastiken nicht angezeigt, da bei der Kombination höhere Knochenresorptionsraten am Unterkiefer auftreten. Wir können uns dieser Meinung nicht anschliessen.

Der Versuch der gleichzeitig mit den Kammaufbau erfolgenden Durchführung einer totalen lingualen und vestibulären Sulkusplastik zeigt nicht nur den Vorteil, dass sehr viele Patienten in einer Sitzung zumindest während unserem Untersuchungszeitraum voll zu rehabilitieren sind, oder aber bis zur Zweitoperation eine Prothese tragen können, die gut sitzt, sondern auch durch den Vergleich der Resorptionskurven, dass anscheinend Patienten mit gleichzeitigen Sulkusplastiken in den ersten Monaten 2 - 3 mal weniger Resorption zeigen, als die der Gruppe A.

In der Gruppe C war im Durchschnitt eine bessere Anpassung der Prothesen möglich.

Die erhaltenen Werte lassen darauf schliessen, dass die frühzeitig angefertigte, möglichst dem Knochenrelief anliegende und funktionell belastete Prothese in der Lage ist, die Resorption in einem entscheidenden Mass zu beeinflussen und in Grenzen zu halten.

Die optimale Anpassung der Prothese ist aber nur bei genauer Adaptation der Schleimhaut und Fixierung am Knochentransplantat möglich, wie sie durch die Sulkusplastik zustandekommt.

Wir glauben auch an unseren Resorptionskurven den Effekt einer sekundären Vestibulumplastik ablesen zu können. In den Gruppen A und B, bei Patienten, an denen zwischen 9. und 12. Monat eine totale Mundboden- und Vestibulumplastik mit Hauttransplantation durchgeführt wurde, kommt es zu einer erneuten Resorption in diesem Zeitraum. Danach sollte sich die Resorption den physiologischen Werten annähern (TALLGREN 1972). Dies wird in der Spätuntersuchung nachzuweisen sein.

Die linguale Sulkusplastik gelingt fast immer. Die bukkale Sulkusplastik hingegen sollte nur dann durchgeführt werden, wenn Schleimhaut von genügender Quantität und Qualität zur Verfügung steht, wie bei der klassischen submukösen Vestibulumplastik des Unterkiefers (OBWEGESER 1953). Bei Vernarbungen und straffem Gewebe sollte sie unterbleiben, weil sonst Dehiszenzen auftreten können. Wir haben natürlich in der Anfangsphase versucht, bei jedem Patient eine Sulkusplastik durchzuführen. Die Resultate konnten somit nicht immer optimal sein. Einige Dehiszenzen sind darauf zurückzuführen.

5. Ein weiterer Faktor, der die Resorption wesentlich beeinflusst ist der Infekt.

Wir haben in den Resorptionsdiagrammen alle Patienten, d.h. auch diejenigen mit Komplikationen, wie Dehiszenzen und Sequester, berücksichtigt. Bei Betrachtung der Einzelverlaufskurven ist festzustellen, dass einzelne Patienten mit Infekten grössere Resorptionen aufweisen, als Patienten mit reizlosem postoperativem Verlauf. Für das Kollektiv der Patienten spielt dies jedoch keine Rolle.

7.3 Sensibilitätsstörungen nach Unterkieferaufbauten

Ueber Sensibilitätsstörungen nach Unterkieferaufbauten wird in der Literatur detailliert berichtet.

Uebereinstimmend wird über eine Sensibilitätsstörung nach der Visier-Osteotomie und deren Kombinationen mit der Sandwichtechnik berichtet. Diese kann bleibende Parästhesie und Anästhesie zur Folge haben (DE KOOMEN et al. 1979, EWERS und HAERLE 1980, HAERLE 1981, SUGAR und HOPKINS 1982).

Auch bei der klassischen Sandwichtechnik wurde anfangs über Sensibilitätsstörungen berichtet (SCHETTLER 1982). Danach wurde von SCHETTLER der N. alveolaris inferior peinlichst geschont und nicht mehr aus seinen perineuralen Gewebe herausgelöst, womit die Sensibilitätsstörungen seltener wurden. Auch andere vermeiden die Herauspräparation des Nerven (MOLONEY et al. 1985).

Aber auch die neueren Modifikationen der Sandwich-Osteotomie, wie die Three-piece-osteotomy zeigen noch zahlreiche Sensibilitätsstörungen (EGBERT et al. 1986).

Nach dem Unterkieferaufbau mit subperiostaler Auflagerung von Material wird manchmal von Sensibilitätsstörungen berichtet. (PETZEL et al. 1980, KOBBERG 1986)

Die Weichteilplastik alleine kann ebenfalls eine Sensibilitätsstörung zur Folge haben (JOOS et al. 1982, STOELINGA et al. 1983).

Wir haben bei unseren 43 Patienten nur eine einzige bleibende Hypästhesie nach 10 Monaten festgestellt. Sonst waren die Sensibilitätsstörungen passager und bei auffallend wenigen Patienten vorhanden.

Obwohl der Nerv bei der Erstopoperation sehr oft direkt auf dem Kamm oder wenig darunter austrat, wurde er peinlichst geschont.

Auch wir stellen den N. mentalis nur soweit dar, dass die Osteotomie und Knochenauflagerung ohne Schädigung desselben durchgeführt werden kann. Ein Herauslösen aus dem perineuralen Gewebe wird

unterlassen. Durch die Entlastung des Rippentransplantats im Bereich der Nerven wird eine Druckschädigung derselben vermieden. Wir glauben, dass auch die totale Mundboden- und Vestibulumplastik mit Hauttransplantat an der Sensibilität der Unterlippe nichts ändert.

Bedingt durch die geringe Resorption im seitlichen Kiefergebiet ist dann auch ein Herauspräparieren der Nn. mentales bei eventuell späterer Weichteilplastik nicht erforderlich.

Wir halten eine ungestörte Sensibilität der Lippen für einen ganz wichtigen Faktor für die subjektive Beurteilung der Operationsmethode.

7.4 Spina mentalis posterior

Ein Nachteil der Operationsmethode ist, dass mit der Osteotomie des Deckels die Spina mentalis posterior nach oben gebracht wird. Durch die flache Osteotomie bleiben aber die grösseren Portionen des M. genioglossus am Unterkiefer adhärent, so dass durch die Adaptation der lingualen Schleimhaut seitlich der Spina mentalis posterior meist ein vertikaler lingualer Anschlag geschaffen werden kann. Die Spina kann nach Bedarf bereits nach einigen Monaten in Lokalanästhesie völlig abgetrennt und nach unten fixiert werden.

8. Schlussfolgerung

Aufgrund der niedrigen Resorptionswerte von 7 - 16 % der frontalen Unterkieferhöhe und der wenigen passageren Sensibilitätsstörungen bei den 43 untersuchten Patienten innerhalb der ersten 9 - 18 Monate post operationem lässt sich folgern, dass die beschriebene Kombinationsmethode insbesondere für den stark atrophischen, zahnlosen Unterkiefer ein geeignetes Verfahren zur Wiederherstellung der Prothesenfähigkeit darstellt.

Die Operationsmethode des Unterkiefer-Aufbaus mit gebündelten halbierten Rippen (OBWEGESER 1967, 1977) und die Kombinationsmethode sind technisch nicht einfache Operationen und sollten deshalb nur vom erfahrenen Operateur gemacht werden. Nur unter Beachtung aller diskutierter Faktoren ist es möglich dem Patienten ein optimales Resultat zu geben.

Trotz des kurzen Untersuchungszeitraumes von 9 - 18 Monaten können erfolgversprechende Langzeitergebnisse erwartet werden, weil in den ersten 6 postoperativen Monaten die grössten Formveränderungen am Transplantat auftreten. Es scheint, dass diese Operationsmethode trotz ihrer Komplexität beim extrem atrophischen Unterkiefer den Unterlagerungsplastiken vorzuziehen ist.

9. Zusammenfassung

Es wird an 43 Patienten eine Kombinationsmethode für den Aufbau des stark atrophischen Unterkiefers von Prothesenträgern während einer postoperativen Zeit von 9 - 18 Monaten verfolgt. Sie vereinigt die Vorteile des klassischen Aufbaus mit gebündelten halbierten Rippen nach OBWEGESER (1967, 1977) mit denjenigen der Sandwichtechnik nach SCHETTLER (1976). Bei guten Schleimhautverhältnissen wird sie meist mit einer lingualen und vestibulären submukösen Sulkusplastik gekoppelt (FARMAND 1986).

Untersucht wurde die Resorption des Transplantates in der Front und seitlich, sowie aufgetretene Komplikationen und durchgeführte Zweiteingriffe.

Es wurden durchschnittliche Resorptionswerte von 7 - 16 % der frontalen Unterkieferhöhe ermittelt. Im seitlichen Aufbaubereich resorbierten 16 - 40 % des Transplantates im Untersuchungszeitraum von 9 - 18 Monaten.

Bei 16 Patienten wurde der Prothesenhalt durch eine zusätzliche totale Mundboden- und Vestibulumplastik mit Hauttransplantat verbessert. Die übrigen 27 Fälle benötigten während des Untersuchungszeitraumes keine Zweitoperation.

9 Patienten verspürten in den ersten 6 Monaten im Innervationsgebiet der Nn. mentales einseitig eine vorübergehende Par- oder Hypästhesie. In einem Fall war auch nach 10 Monaten noch eine einseitige Hypästhesie vorhanden.

In 18 Fällen traten Schleimhautdehiszenzen, lokale Infekte oder Sequester auf, die beherrscht wurden. 25 Fälle verliefen komplikationslos.

Ueber Langzeitergebnisse wird zu einem späteren Zeitpunkt berichtet.

10. Anhang

Die anhand der Einzelmessungen entstandenen Resorptionsdiagramme sind im Anhang aufgeführt. Sie dienten als Grundlage für die Mittelwertdiagramme und Resorptionstabellen.

Gruppe A (n = 15) : Frontale Höhe



Abb. 21

Gruppe B (n = 15) : Frontale Höhe

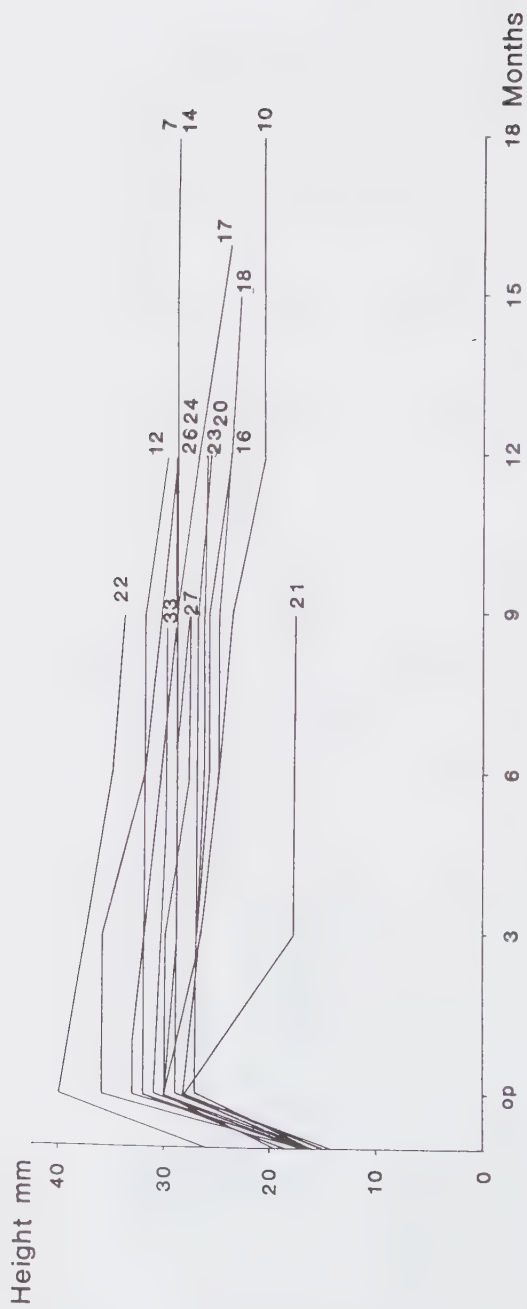


Abb. 22

Gruppe C (n = 10) : Frontale Höhe

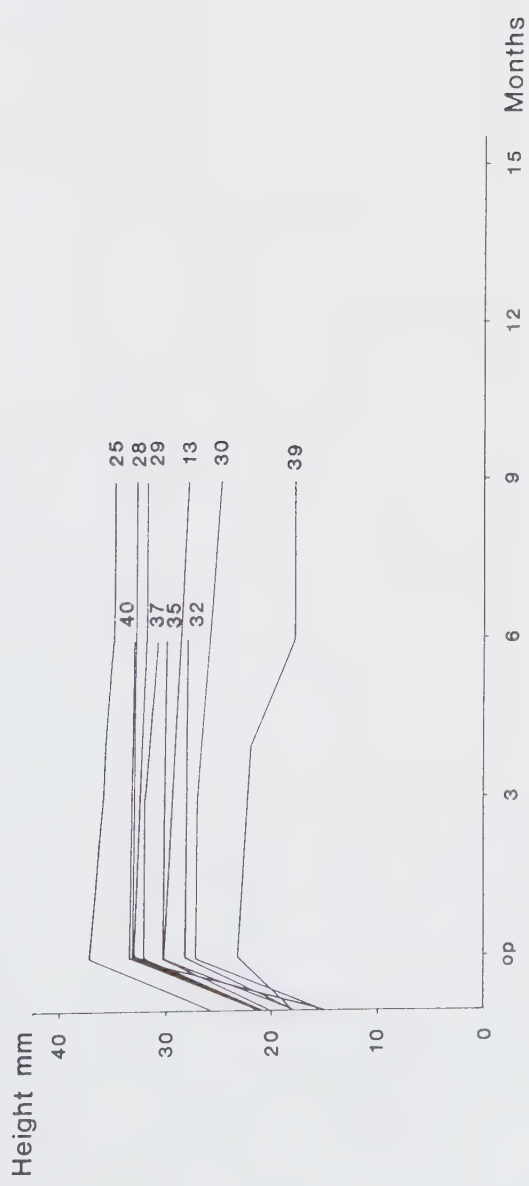


Abb. 23

Spezialfälle S (n = 3) : Frontale Höhe

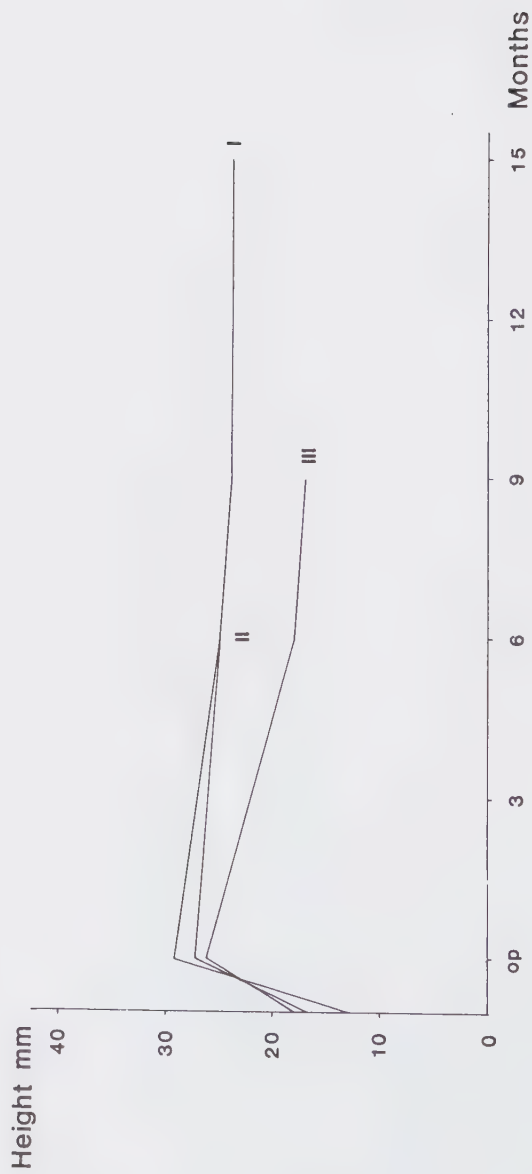


Abb. 24

Gruppe A (n = 15) : Seitliche Resorption (%) bezüglich Transplantathöhe

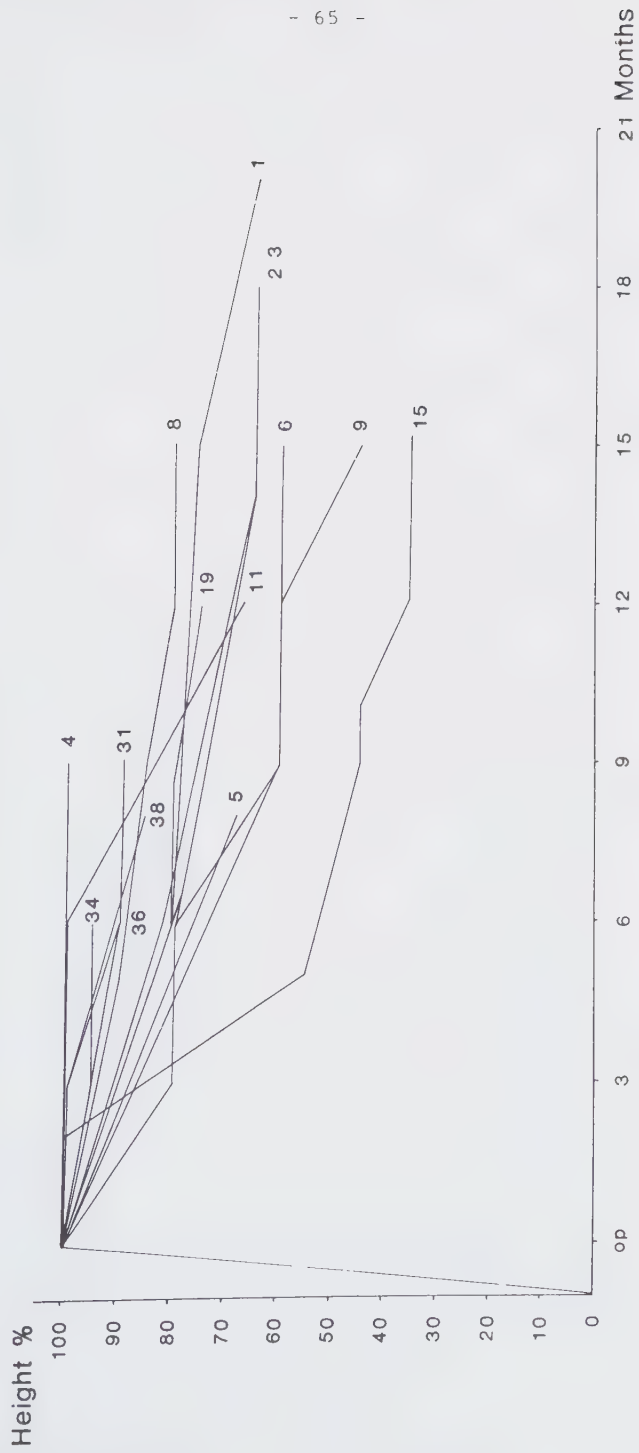


Abb. 25

Gruppe B (n = 15) : Seitliche Resorption (%) bezüglich Transplantathöhe



Abb. 26

Gruppe C (n = 10) : Seitliche Resorption (%) bezüglich Transplantathöhe

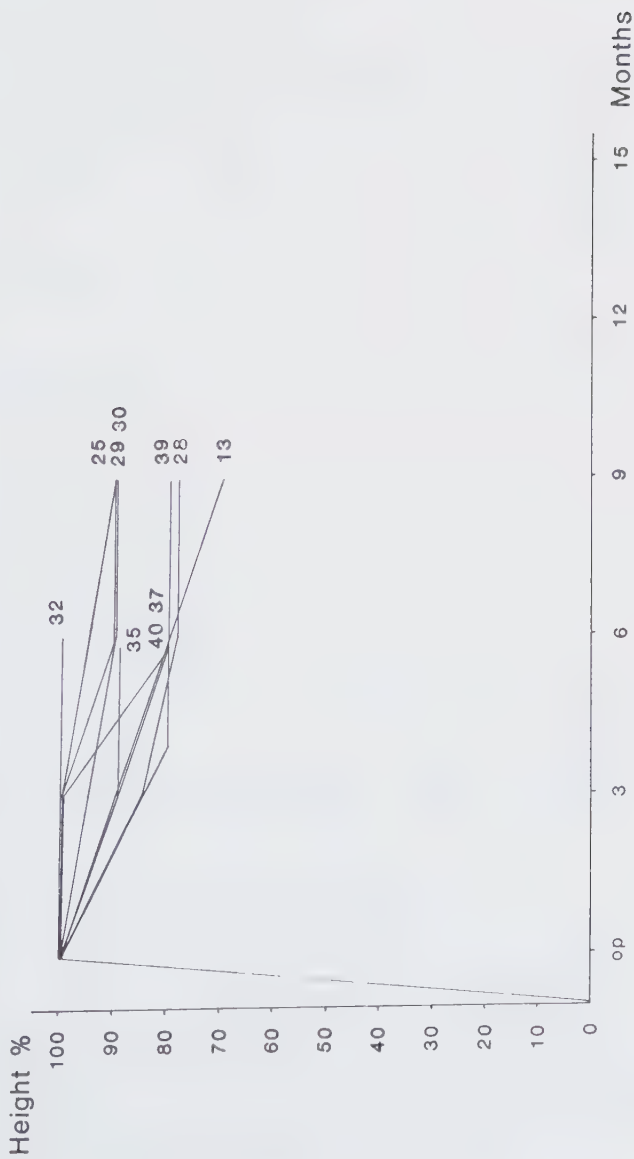


Abb. 27

11. Literaturverzeichnis

- Atwood D.A., Coy W.A.: Clinical, Cephalometric and Densitometric Study of Reduction of Residual Ridges. J Prosthet Dent 26: 280, 1971
- Bahn S.L.: Plaster: A Bone Substitute. Oral Surg 21: 672, 1966
- Baker R.D., Connole P.W.: Preprosthetic Augmentation Grafting - Autogenous Bone. J Oral Surg 35: 541, 1977
- Baker R.D., Terry B.C., Davis W.H., Connole P.W.: Long-Term Results of Alveolar Ridge Augmentation. J Oral Surg 37: 486, 1979
- Barros-Saint-Pasteur J.B.: Plastia Restauradora de la Cresta Alveolar de la Mandibula. Acta Odontol Venez 4: 3, 1966
- Bell W.H., Buche W.A., Kennedy J.W.: Surgical Correction of the Atrophic Alveolar Ridge. A Preliminary Report on a New Concept of Treatment. Oral Surg 43: 485, 1977
- Bell W.H., Buckles R.L.: Correction of the Atrophic Alveolar Ridge by Interpositional Bone-Grafting. A Progress Report. J Oral Surg 36: 693, 1978
- Bird J.S., Kullbom T.L., Quast G.L.: Alveolar Ridge Augmentation with Autogenous Bone and Marrow Graft. J Oral Surg 32: 773, 1974
- Bochlogyros P. N., Hensher R., Becker R., Zimmermann E.: A modified Hydroxylapatite Implant Material. J Maxillofac Surg 13: 213, 1985
- Brons R., Bosker H., van Dijk L.: Visor Ostectomy and Vestibuloplasty - A One-Stage Procedure. Int J Oral Surg 6: 127, 1977
- Bull H.G., Cordes V., Neugebauer W.: Spätergebnisse nach Alveolarkamplastik mit Knorpeltransplantation. Fortschr Kiefer Gesichtschir 20: 58, 1976
- Bunte M., Strunz V., Bitter K., Brömer H.: Augmentationsplastik des atrophischen Unterkiefer-Alveolarfortsatzes mit Glaskeramik. Dtsch Zahnärztl Z 31: 458, 1976
- Canzona J.E., Grand N.G., Waterhouse J.P., D.M. Laskin: Autogenous Bone Grafts in Augmentation of the Edentulous Canine Mandible. J Oral Surg 31: 879, 1976
- Celesnik F.: Rekonstruktion des Alveolarkammes. Ost Z Stomatol 61: 450, 1964
- Celesnik F.: Knöcherne Rekonstruktion des Alveolarknochens bei fortgeschrittener Atrophie der Kiefer. Fortschr Kiefer Gesichtschir 10: 37, 1965
- Danielson P.A., Nemarich A.N.: Subcortical Bone Grafting for Ridge Augmentation. J Oral Surg 34: 887, 1976

- Davis W.H., Delo R.I., Weiner J.R., Terry B.: Transoral Bone Graft for Atrophy of the Mandible. J Oral Surg 28: 760, 1970
- Davis W.H., Delo R. I., Ward W. B., Terry B., Patakas B.: Long-term ridge augmentation with Rib Graft. J Maxillofac Surg 3: 103, 1975
- De Koomen H.A., Stoelinga P.J.W., Tideman H., Huybers T.J.M.: Interposed Bone-Graft Augmentation of the Atrophic Mandible. J Maxillofac Surg 7: 129, 1979
- Dielert E., Fischer-Brandies E., Nentwig G.-H.: Ein Wandel bei der Indikationsstellung zur aufbauenden Kammplastik. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 9: 305, 1985
- Dumbach J., Geiger S.A.: Klinische und radiologische Befunde bei absoluter Alveolarkammerhöhung im Unterkiefer durch autologe Rippentransplantate. Dtsch Zahnärztl Z 35: 1003, 1980
- Edlan A., Mejchar B.: Plastic Surgery of the Vestibulum in Periodontal Therapy. Int Dent J 13: 593, 1963
- Egbert M., Stoelinga P.J.W., Blijdorp P.A., De Koomen H.A.: The "three-piece" osteotomy and Interpositional Bone Graft for augmentation of the atrophic mandible. J Oral Maxillofac Surg 44: 680, 1986
- Ewers R., Härle F.: Langzeitresultate nach Visierosteotomie. Dtsch Zahnärztl Z 35: 1007, 1980
- Farmand M.: Unterkiefer-Aufbau mit gebündelten, halbierten Rippen und gestieltem Alveolarkamm-Deckel und gleichzeitige linguale und vestibuläre submuköse Sulkusplastik. Eine Kombinationsmethode des Kammaufbaus für den extrem atrophischen Unterkiefer. Schweiz Monatsschr Zahnmed 96: 1091, 1986
- Fazili M., Overvest-Eerdman van G.R., Vernooij A.M., Visser W.J., van Waas M.A.J.: Follow-Up Investigation of Reconstruction of the Alveolar Process in the Atrophic Mandible. Int J Oral Surg 7: 400, 1978
- Fischer-Brandies E., Dielert E.: Der Alveolarkammschwund - therapeutische Möglichkeiten und Perspektiven. Quintessenz 36: 441, 1985
- Fitzpatrick B.N.: Visor/Sandwich Osteotomy. Progress report. Int J Oral Surg 10: 87, 1981
- Fonseca R.J., Davis W.H.: Reconstructive Preprosthetic Oral and Maxillo-Facial Surgery. Saunders, Philadelphia 1986, p. 142
- Frame J.W., Browne R.M., Brady C.L.: Biologic Basis for Interpositional Autogenous Bone Grafts to the Mandible. J Oral Maxillofac Surg 40: 407, 1982
- Frost D.E., Gregg J.M., Terry B.C., Fonseca R.J.: Mandibular Interpositional and Onlay Bone Grafting for Treatment of Mandibular Bony Deficiency in the Edentulous Patient. J Oral Maxillofac Surg 40: 353, 1982

- Gatewood J.B.: Reconstruction of the Alveolar Ridge with Silicone-Dacron Implants. A Pilot Study. J Oral Surg 26: 441, 1968
- Gerber A.: Misserfolge beim Totalersatz. Zahnärztebl (Baden-Württ) 2 (7): 172, 1974
- Gerry R.G.: Alveolar Ridge Reconstruction with Osseous Autograft. Report of Case. J Oral Surg 14: 74, 1956
- Grimm G.: Ein präprothetisch-chirurgischer Lösungsweg beim maximal atrophischen Unterkiefer. Stomatol DDR 27: 153, 1977
- Haberzettl V.: Moznosti Chirurgickej Upravy Protezniho loze pri Pokrocile atrofii Dolni Celisti. Cesk Stomat 68: 221, 1968
- Hammer W.B., Topazian R.G., McKinney R.V., Hulbert S.F.: Alveolar Ridge Augmentation with Ceramics. J Dent Res 52: 356, 1973
- Härle F.: Visor Osteotomy to Increase the Absolute Height of the Atrophied Mandible. J Maxillofac Surg 3: 257, 1975
- Härle F.: Visierosteotomie des atrophischen Unterkiefers zur absoluten Kammerhöhung. Dtsch Zahnärztl Z 30: 561, 1975
- Härle F.: Long-Term Results with the Visor-Osteotomy. Int J Oral Surg 10: 83, 1981
- Härle F.: Indikation, Methoden und Ergebnisse zur absoluten Alveolarkammerhöhung des Unterkiefers. Dtsch Zahnärztl Z 37: 121, 1982
- Härle F.: Visor Technique in: Procedures in Proceedings Consensus Conference: The relative Roles of Vestibuloplasty in the Management of the Atrophic Mandible. Stoelinga. Quintessenz Berlin 1984, S. 121
- Härle F.: Die operative Verbesserung des Prothesenlagers am atrophischen zahnlosen Unterkiefer in: Christiana Albertina Forschungsbericht und Halbjahresschrift der Universität Kiel, H 21, Okt 1985, S. 17
- Härle F.: Augmentation with Hydroxylapatite and vestibuloplasty in the atrophic Maxilla with a flabby ridge. J Maxillofac Surg 13: 209, 1985
- Härle F.: Fehler der Indikationstellung und der Wahl der Operationsmethode in der präprothetischen Chirurgie. Fortschr Kiefer Gesichtschir 30: 37, 1986
- Härle F., Hopkins R.: A Review of Mandibular Ridge Augmentation. in: Procedures in Proceedings Consensus Conference: The Relative Roles of Vestibuloplasty and Ridge Augmentation in the Management of the Atrophic Mandible. Stoelinga. Quintessenz, Berlin 1984, S. 75

- Hillerup S.: Preprosthetic vestibular sulcus extention by the Operation of Edlan and Meichar. Int J Oral Surg 8: 333, 1979
- Hillerup S.: Profile changes of bone and soft tissues following vestibular sulcus extension by the operation of Edlan and Mejchar. Int J Oral Surg 8: 340, 1979
- Hillerup S.: Preprosthetic mandibular vestibuloplasty with buccal mucosal graft. Int J Oral Surg 11: 81, 1982
- Hjorting-Hansen E., Adawy A.H., Hillerup S.: The pattern of post-operative bone resorption following Mandibular vestibulolinguinal sulcoplasty with free skin graft. J Oral Maxillofac Surg 41: 358, 1983
- Hofer O., Mehnert H.: Eine neue Methode zur Rekonstruktion des Alveolarkammes. Dtsch Zahn Mund Kieferheilk 41: 353, 1964
- Holland D.J.: Alveoplasty with Tantalum Mesh. J Prosthet Dent 3: 354, 1953
- Hopkins R.: A Sandwich Mandibular Osteotomy: A Preliminary Report. Brit J Oral Surg 20: 155, 1982
- Hopkins R., Stafford G.D.: Experience of pre-prosthetic surgery on the atrophic edentulous mandible. Brit Dent J 137: 341, 1974
- Jacobi-Herrmanns E., Tetsch P., Pietzsch S.: Klinische und röntgenologische Untersuchung zur Alveolarkammatrophy. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 4: 155, 1980
- Joos U., Härle F.: Die Unterkieferresorption nach Vestibulumplastik und Mundbodensenkung. Dtsch Zahnärztl Z 35: 986, 1980
- Joos U., Gernet W., Muzzullini F.: Die Resorption des Unterkiefers nach Vestibulumplastik und Mundbodensenkung. Dtsch Zahnärztl Z 37: 117, 1982
- Kazanjian V.H.: Surgical operations as Related to Satisfactory Dentures. Dent Cosmos 66: 387, 1924
- Kelly J.F., Friedländer G.E.: Preprosthetic Bone Graft Augmentation with Allogeneic Bone. A Preliminary Report. J Oral Surg 35: 268, 1977
- Kent J.N., Homsy C. A., Gross B. D., Hinds E. C.: Pilot Studies of a porous Implant in Dentistry and Oral Surgery. J Oral Surg 30: 608, 1972
- Kent J.N., Quinn J.H., Zide M.F., Finger I.M., Jarcho M., Rothstein S.S.: Correction of alveolar ridge deficiencies with nonresorbable hydroxylapatite. J Am Dent Assoc 105: 993, 1982
- Koberg W.: Unerwünschte Spätergebnisse nach augmentativer Alveolarkammplastik im Unterkiefer durch autologe Rippen-Knochentransplantation. Fortschr Kiefer Gesichtschir 30: 41, 1986

- Krüger E.: Rekonstruktion des atrophischen Alveolarfortsatzes im Unterkiefer durch Transplantation von autoplastischem und homoioplastischem Knorpel. Fortschr Kiefer Gesichtschir 10: 53, 1965
- Lekkas K.: Absolute Augmentation of the Mandible. Int J Oral Surg 6: 147, 1977
- Lekkas K., Wes B.J.: Absolute Augmentation of the Extremely Atrophic Mandible. J Maxillofac Surg 9: 103, 1981
- Lewin-Epstein J.: Use of Polyvinyl Alcohol sponge in Alveoplasty. A Preliminary Report. J Oral Surg 18: 453, 1960
- Marx R.E., Kline S.N., Johnson R.P., Malinin T.I., Matthews J.G., Gambill V.: The Use of Freeze-Dried Allogeneic Bone in Oral and Maxillo-Facial Surgery. J Oral Surg 39: 264, 1981
- Marxkors R.: Zusammenhänge zwischen Okklusion totaler Prothesen und Knochenabbau. Dtsch Zahnärztl Z 35: 1036, 1980
- Moloney F., Stoelinga P.J.W., Tideman H., de Koomen H.A.: Recent Developments in Interpositional Bone-Grafting of the Atrophic Mandible. J Maxillofac Surg 13: 14, 1985
- Moore R.H., Smith Q.M., Field J.L.: Stimulation of New Tissue Growth as an Adjunct to Alveoloplasty. Oral Surg 6: 812, 1953
- Obwegeser H.L.: Eine Modifikation der lingualen Alveolarkammplastik nach R. Trauner. Schw Monatsschr Zahnheilk 63: 788, 1953
- Obwegeser H.L.: Alveolarkammplastik im Unterkiefer. Ueber eine submuköse Methode der Alveolarkammplastik zur Verbreiterung der Prothesenbasis am Unterkiefer. Zahnärztl Praxis 4 (21): 1, 1953
- Obwegeser H.L.: Diskussionsbeitrag zu "Der gegenwärtige Stand der Erfahrungen mit Gerüstimplantaten für prothetische Zwecke". Dtsch Stomatol 8: 291, 1958
- Obwegeser H.L.: Die submuköse Vestibulumplastik. Dtsch Zahnärztl Z 14: 629, 685, 749, 1959
- Obwegeser H.L.: Die Entwicklung der Chirurgie zur Verbesserung des Prothesenhaltes. Schweiz Monatsschr Zahnheilk 71: 459, 1961
- Obwegeser H.L.: Die totale Mundbodenplastik. Schweiz Monatsschr Zahnheilk 73: 565, 1963
- Obwegeser H.L.: Weitere Erfahrungen mit der aufbauenden Kammplastik. Schweiz Mschr Zahnheilk 77: 1002, 1967
- Obwegeser H.L.: Die Kieferatrophie, ihre Folgen und Behandlung. Schweiz Rdsch Med (Praxis) 65: 338, 1976
- Obwegeser H.L.: Der atrophische Kiefer aus der Sicht des Kieferchirurgen. Schweiz Monatsschr Zahnheilk 87: 946, 1977
- Obwegeser H.L.: Persönliche Mitteilung, 1979

Obwegeser H.L.: Persönliche Mitteilung, 1986

Obwegeser H.L., McIntosh R.B.: Preprosthetic surgery. A scheme for its effective employment. J Oral Surg 25: 397, 1967

Obwegeser H.L., Steinhäuser E.: rebuilding the alveolar ridge with bone or cartilage graft. Second int conference on oral surgery, Munksgaard, Copenhagen, 1967, p. 203

Obwegeser H.L., Sailer H.F.: Another Way of Treating Fractures of the Atrophic Edentulous Mandible. J Maxillofac Surg 1: 213, 1973

Palla S.: Zur Problematik der prothetischen Versorgung nach prä-prothetischen Massnahmen im Oberkiefer. Schweiz Monatsschr Zahnheilk 86: 41, 1976

Pedersen K.N.: Rebuilding of Deficient Edentulous Alveolar Ridge with Porous Ceramic Implants. Int J Oral Surg 5, 133, 1976

Peterson L.J., Slade E.W.: Mandibular Ridge Augmentation by a Modified Visor Osteotomy. Preliminary Report. J Oral Surg 35: 999, 1977

Petzel J.R., Haase S., Kreidler J.: Ergebnisse der relativen und absoluten Alveolarkammplastik im Unterkiefer. Dtsch Zahnärztl Z 35: 1000, 1980

Pichler H., Trauner R.: Die Alveolarkammplastik. Z Stomatol 28: 675, 1930

Piecuch J.F., Fedorka N.J.: Results of Soft Tissue Surgery over Implanted Replamineform Hydroxylapatite. J Oral Maxillofac Surg 41: 801, 1983

Piecuch J.F., Topazian R.G., Skoly S., Wolfe S.: Experimental Ridge Augmentation with Porous Hydroxylapatite Implants. J Dent Res 62: 148, 1983

Rehrmann A.: Creation of an Alveolar Ridge after Bone Transplantation to the Mandible. Plast Reconstr Surg 24: 183, 1959

Ridley M. T., Mason K.G.: Resorption of Rib Graft to Inferior Border of the Mandible. J Oral Surg 36: 546, 1978

Riediger D., Schmelzle R., Schwenzer N.: Indikation, Technik und Ergebnisse der rekonstruktiven Alveolarkammplastik mit Cialit^R-konservierten Transplantaten. Dtsch Zahnärztl Z 33: 997, 1980

Rudelt H.G.: Vergleichende Untersuchungen der Behandlungsergebnisse nach Alveolarkammerhöhung mittels verschiedener Verfahren. Med Diss Zürich, 1982

- Rudelt H.G., Heydarian F.: Alveolarkammerhöhung durch autologe Rippentransplantation mit anschliessender Vestibulumplastik (Behandlungsergebnisse). Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 5: 345, 1981
- Sailer H.: Transplantation of lyophilized Cartilage in maxillo-facial Surgery. Karger, Basel, 1983, S. 112
- Sanders B., Cox R.: Inferior-Border Rib Grafting for Augmentation of the Atrophic Edentulous Mandible. J Oral Surg 34: 897, 1976
- Schettler D.: Sandwichtechnik mit Knorpeltransplantat zur Alveolarkammerhöhung im Unterkiefer. Fortschr Kiefer Gesichtschir 20: 61, 1976
- Schettler D.: Modifizierte Technik der Sandwichplastik für extrem atrophisierte Unterkiefer. Dtsch Zahnärztl Z 35: 994, 1980
- Schettler D.: Spätergebnisse der absoluten Kieferkammerhöhung im atrophischen Unterkiefer durch "Sandwichplastik". Dtsch Zahnärztl Z 37: 132, 1982
- Schmelzle R., Schwenzer N.: 10-jährige klinische Erfahrung mit Cialit-konserviertem Stützgewebe in der präprothetischen Chirurgie. Dtsch Zahnärztl Z 37: 136, 1982
- Schmid E.: Die aufbauende Kieferkammplastik. Ost Z Stomatol 51: 582, 1954
- Schwenzer N.: Prinzipien und Standardverfahren zur operativen Verbesserung des Prothesenlagers. Dtsch Zahnärztl Z 37: 127, 1982
- Souyris F., Pellequer C., Payrot C., Servera C.: Coral, a new Biomedical Material. J Maxillofac Surg 13: 64, 1985
- Steinhäuser E.W., Hardt N., Spitzer W.: Langzeiterfahrungen mit autoplastischen Transplantaten in der präprothetischen Chirurgie. Dtsch Zahnärztl Z 37: 88, 1982
- Stoelinga P.J.W., Tideman H., Berger J.S., de Koomen H.A.: Interpositional Bone Graft Augmentation of the Atrophic Mandible: A Preliminary Report. J Oral Surg 36: 30, 1978
- Stoelinga P.J.W., de Koomen H.A., Tideman H., Huijbers T.J.M.: A Reappraisal of the Interposed Bone Graft Augmentation of the Atrophic Mandible. J Maxillofac Surg 11: 107, 1983
- Sugar A., Hopkins R.: A Sandwich Mandibular Osteotomy: A Progress Report. Brit J Oral Surg 20: 168, 1982
- Tallgren A.: The Continuing Reduction of the Residual Alveolar Ridges in Complete Denture Wearers. A Mixed Longitudinal Study Covering 25 Years. J Prosthet Dent 27: 120, 1972
- Terry B.: Die Knochentransplantation zur Korrektur des atrophierten Kieferkammes, in: 2nd Congress European Association for Maxillofacial Surgery, 16-21 September 1974, Zürich, S. 36

- Tideman H., Stoelinga P.J.W.: Erhöhung des atrophischen Unterkiefers mit Beckenknochen-Transplantat. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 2: 107, 1978
- Topazian R.G., Hammer W.B., Boucher L.J., Hulbert S.F.: Use of Alloplastics for Ridge Augmentation. J Oral Surg 29: 792, 1971
- Wang J.H., Waite D.E., Steinhäuser E.: Ridge Augmentation. An Evaluation and Follow-Up Report. J Oral Surg 34: 600, 1976
- Wassmund M.: Ueber chirurgische Formgestaltung des atrophischen Kiefers zum Zwecke prothetischer Versorgung. Vjsch Zahnheilk 47: 305, 1931
- White E., Shors E.S.: Biomaterial Aspects of Interpore-200 Porous Hydroxyapatite. Dent Clin North Am 30: 49, 1986
- Wical K.E., Swoope C.C.: Studies of Residual Ridge Resorption. Part I. Use of Panoramic Radiographs for Evaluation and Classification of Mandibular Resorption. J Prosthet Dent 32: 7, 1974a
- Wical K.E., Swoope C.C.: Studies of Residual Ridge Augmentation. Part II. The Relationship of Dietary Calcium and Phosphorous to Residual Ridge Resorption. J Prosthet Dent 32: 13, 1974b
- Wolford L.M., Epker B.N.: The Use of Freeze-Dried Bone as a Biologic Crib for Ridge Augmentation. A Preliminary Report. J Oral Surg 43: 499, 1977
- Yeager J.E., Boyne P.J.: Use of Bone Homografts and Autogenous Marrow in Restoration of Edentulous Alveolar Ridges. J Oral Surg 27: 185, 1969

D A N K S A G U N G

Herrn Prof. Dr. med. H. L. Obwegeser, Dr. sc. h.c.,
Direktor der Kieferchirurgischen Klinik des Universitätsspitals Zürich
und Vorsteher der Abteilung für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
des Zahnärztlichen Institutes der Universität Zürich
danke ich herzlich für den Vorschlag und die Ueberlassung
des Themas.

Herrn Dr. Dr. Farmand, Oberarzt der Abteilung, danke ich
für seine stets bereitwillige und wertvolle Unterstützung
meiner Arbeit.

Frl. C. Giger und Herrn M. Haab bin ich für die Anfertigung der
zahlreichen Graphiken und Zeichnungen, und den Sekretärinnen der
Klinik Frau I. Griesser und Frl. E. Grübel für die Korrektur der
Arbeit sehr dankbar.

Frau J. Mehrlust danke ich für die Durchsicht des Literaturver-
zeichnisses und Herrn Ph. Halioua für die umgehende Erledigung al-
ler photographischer Arbeiten.

C U R R I C U L U M V I T A E

geboren am 14. Oktober 1959 in Zürich

1966 - 1972 Primarschule in Zürich

1972 - 1978 Kantonsschule Freudenberg Zürich

1978 Matura Typ B

1978 - 1985 Studium der Zahnmedizin
an der Universität Zürich

1985 zahnärztliches Staatsexamen

1986 Militärassistent an der Kieferchirurgischen
Klinik des Universitätsspitals Zürich

1986 - Leiter der Aufnahmestation
am Zahnärztlichen Institut
der Universität Zürich

